

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского  
Механико-математический факультет  
Кафедра математики и методики её преподавания

**Лебедева С.В.**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

**Учебно-методическое пособие**

*для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
050100 – Педагогическое образование (Профиль подготовки –  
Математическое образование)*

Саратов, 2012

*Рекомендовано к печати  
кафедрой математики и методики её преподавания  
Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского*

Л 33 **Лебедева С.В. Проектирование и применение электронных образовательных ресурсов:** Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 050100 – Педагогическое образование (профиль подготовки – Математическое образование) / С.В.Лебедева – Саратов, 2012. –136 с.

© С.В. Лебедева, 2012

## ВВЕДЕНИЕ

Целью освоения дисциплины «Проектирование и применение ЭОР» бакалаврами педагогического образования по профилю «математическое образование» является содействие становлению специальной профессиональной компетентности в области педагогического проектирования цифровых образовательных ресурсов и построения учебного процесса в условиях ИКТ-насыщенной образовательной среды.

Учебный курс знакомит студентов со способами разработки и представления собственных электронных образовательных ресурсов, с учетом процедур педагогического дизайна. Формируется умение использовать разработанные программные средства в своей профессиональной деятельности. Иницируется самообразовательная деятельность студентов в области использования ИК-технологий.

Задачи освоения дисциплины:

- развитие умений поиска и анализа информации из различных информационных источников, в том числе компьютерных сетей;
- развитие умений работы со специализированным программным обеспечением, необходимых для решения задач обработки информации различных видов (текстовая, графическая, звуковая, видеоинформация);
- развитие системы знаний о дидактических возможностях ЭОР, необходимой для решения задач оптимизации обучения учащихся математике;
- формирование технологических умений создания базовых компонентов ЦОР и проектирования ЦОР сложной структуры, необходимых для решения задачи проектирования организационных форм обучения на основе ЦОР;
- формирование умений педагогического проектирования учебного процесса по предметной дисциплине с применением ЦОР;
- мотивация научно-методической деятельности студентов, связанной с использованием информационно-коммуникационных технологий в учебно-воспитательном процессе;
- развитие умений оценки дидактических качеств ЦОР по конкретной теме ШКМ, необходимых для решения задачи оптимизации преподавания темы;
- формирование умений разработки элементарных, базовых ЦОР и ЦОР сложной структуры по конкретной теме;
- формирование умений проектирования обучения конкретной теме дисциплины на основе разработанных ЦОР.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные психолого-педагогические и дидактические аспекты использования ИКТ в учебном процессе;
- основные процедуры создания эффективных учебных материалов;
- какие ЭОР по математике разработаны и используются в учебном процессе;

– критерии и процедуры оценки электронных учебных материалов;

Уметь:

– использовать современные цифровые периферийные устройства для создания и обработки информации учебного назначения различного типа (звуковой, графической, видео);

– анализировать имеющиеся на рынке и разработанные учителями ЦОР, оценивать эффективность различных видов ЦОР, их дидактические возможности;

– отбирать необходимые материалы и/или их фрагменты, интегрировать и дополнять их в соответствии с учебными задачами урока математики;

– создавать базовые (текстовые, графические, звуковые, видео и анимационные) компоненты ЦОР по предмету;

– проектировать и создавать ЦОР;

– проектировать урок на основе разработанных и имеющихся ЦОР, в инструментальных компьютерных средах;

– разрабатывать вспомогательные материалы и документацию для учебного курса.

Владеть:

– навыками конструирования электронных учебных материалов в специализированных средах или на основе имеющихся электронных библиотек, с использованием специализированных пакетов (редакторов);

– способами ориентации в профессиональных источниках информации,

– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования возможностей информационной среды ОУ, региона, области, страны.

По курсу «Проектирование и применение ЭОР» предусмотрены лекции и практические занятия. Применяется современная классическая (лекционно-семинарская) технология обучения в сочетании с новыми информационными технологиями обучения и управления процессом учения.

*Модуль 1. Проектирование ЭОР.* По каждой теме читается проблемная лекция, затем проводится практическое занятие. Цель практических занятий – применить полученные знания к частным вопросам педагогического проектирования ЦОР.

Структура практических занятий:

I. Контроль за усвоением учебного материала (формы контроля: эссе, проверочная работа, работа в парах по *Листам взаимоконтроля*) – 15 мин.

*Эссе* – сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Эссе по тематике предмета может иметь философский, историко-биографический, публицистический, аналитический или научно-популярный характер.



Проверочная работа предполагает изложение теоретического материала темы структурированного следующим образом:

определение понятия – признаки понятия – свойства понятия –  
– классификация по различным основаниям – приложения (практика применения)

Взаимоконтроль позволяет не только проверять знания студентов, интенсифицировав опрос, но развивать межличностную коммуникацию.

Для этой методики более всего подходит следующая форма Листа взаимоконтроля.

|                                                     |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Задание. Проверьте и оцените знания по теме занятия |                                                                                    |
| Я _____<br>указывается Ф.И.О. студента              | хочу задать вопрос _____<br>указывается Ф.И.О. студента, которому адресован вопрос |
| Вопрос.                                             | Ответ.                                                                             |
| Уточняющий вопрос.                                  | Ответ.                                                                             |
| Комментарий.                                        | Встречный вопрос по теме занятия                                                   |
| Оценка _____                                        |                                                                                    |

II. Лабораторное исследование (непосредственно не связано с темой занятия; формирует умение анализировать имеющиеся на рынке и разработанные работниками сферы образования ЦОР, оценивать эффективность различных видов ЦОР, их дидактические возможности), в ходе которого изучается содержание образовательных сайтов и ЦОР, размещённых на сайте – 30 мин.

III. Практическая работа по материалам лабораторного исследования – разработка дизайн-проектов ЦОР.

Модуль 2. Применение ЦОР в процессе обучения математике.

Структура аудиторных занятий представлена следующей схемой.



Структура практических занятий (к темам 1, 3, 5, ... / 2, 4, 6, ...).

I. Контроль за усвоением изученного материала / контроль за самостоятельным изучением материала темы (формы контроля: эссе, проверочная работа, работа в парах по *Листам взаимоконтроля*) – 15 мин.

II. Компьютерный практикум – разработка фрагментов ЦОР различных видов / разработка фрагментов ЦОР к конкретным урокам математики – 45 мин.

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов – 25 мин.

IV. Рефлексия – технология педагогического взаимодействия «Заверши фразу». Для выявления результативности занятия, а также в целях раскрытия у обучающихся сформированности определенного смысла о рассматриваемом явлении, событии предлагается завершить ряд фраз, касающихся содержания, атмосферы, организации взаимодействия:

- В ходе контроля за усвоением изученного материала я понял, что...;
- В ходе контроля за самостоятельным изучением материала темы я понял, что...;
- Работа над фрагментами ЦОР заставила меня задуматься о...;
- Во время презентации своей работы ...;
- Когда оценивали мою работу, я осознал ...;

и т.д.

Технология реализуется следующим образом: педагог произносит незавершенную фразу и указывает на участника, которому предлагает ее завершить. С одной и той же фразой преподаватель может обращаться к 2-3 участникам. Желательно, чтобы каждый участник завершил хотя бы одну фразу.

Технология проведения зачёта – рейтинговая.

| Модуль \ Виды деятельности                        | Работа с теоретическим материалом темы (10-б) | Лабораторное исследование (20-б) | Практическая работа (30-б) | Презентация результатов (10-б) | Рефлексия (5-б) | Контрольная работа + оценка на форуме» (100-б.) | Итог   |                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|--------|-------------------|
|                                                   |                                               |                                  |                            |                                |                 |                                                 | Баллы  | Результат         |
| М1. Проектирование ЦОР                            | 85-120                                        | 170-240                          | 255-360                    | –                              | –               | 70-100                                          | от 580 | допуск к экзамену |
|                                                   |                                               |                                  |                            |                                |                 |                                                 | от 820 | творч. экзамен    |
| М2. Применение ЦОР в процессе обучения математике | 100-140                                       | –                                | 300-420                    | 100-140                        | 50-70           | 70-100 + 70-100                                 | от 700 | зачёт             |

В зависимости от результатов освоения курса (набранных баллов) возможны два сценария проведения экзамена.

Традиционный (классический) устный экзамен. В экзаменационный билет входят два вопроса (по общим и частным вопросам педагогического проектирования). Параллельно со знаниями студентов оценивается уровень их проектной культуры: по содержанию вопросов билета задаются дополнительные вопросы/задания, позволяющие оценить уровень проектной культуры студента.

Для подготовки к экзамену разработан обучающий компьютерный тест.

Творческий экзамен возможен в случае, если студент показал более чем удовлетворительные результаты освоения курса. Этот экзамен – суть защита проекта.

Группа студентов, сдающих творческий экзамен, а также преподаватели кафедры образуют экспертную комиссию, цель которой – оценить уровень проектной культуры каждого претендента. За основу берётся шкала оценки проектной деятельности.

Если студент демонстрирует *базовый* уровень исследовательской и проектной культуры (степень включенности в исследование не превышает 50%), то есть:

- владеет навыками по определению темы, цели и задач, формулированию гипотезы и планированию работы;
  - имеет выработанные представления о композиции и структуре, виде продукта проектной работы;
  - обладает умениями применять теоретические методы, элементы экспериментального исследования;
  - умеет правильно описывать источники информации и составлять тезисы;
  - обладает умениями написания доклада для защиты проекта и создания презентативного материала к докладу, –
- то он получает оценку «удовлетворительно»

Если студент демонстрирует *продуктивный* уровень исследовательской и проектной культуры (степень самостоятельности при реализации задач проекта составляет примерно 70%), то есть

- уверенно владеет умениями и навыками, соответствующими базовому уровню;
  - разрабатывает проекты с обязательным применением методов экспериментального исследования и последующей апробацией его результатов;
  - имеет выработанные представления о составлении паспорта исследовательской части работы;
  - обладает устойчивыми умениями создавать презентативный материал к докладу, а также ведения дискуссии по теме своего исследования, –
- то он получает оценку «хорошо».

Если студент демонстрирует *творческий* уровень исследовательской и проектной культуры, то есть

– уверенно владеет умениями и навыками, соответствующими продуктивному уровню;

– имеет навыки применения методов экспериментального исследования (лабораторный эксперимент, моделирование, анкетирование, интервьюирование и т. д.);

– демонстрирует высокую степень самостоятельности в вопросах постановки проблемы исследования, выдвижения и проверки гипотезы, формулирования цели и задач, поиска, анализа и обработки информации, составления паспорта исследовательской части работы, применения теоретических, эмпирических и математических методов, измерений, обработки и глубокого анализа данных экспериментального исследования, – то он получает оценку «отлично».

Дисциплина «Проектирование и применение ЭОР» включена в профессиональный цикл и обобщает и систематизирует знания, полученные при изучении дисциплин: Педагогика (I-II семестры), Психология (I-II семестры), Психолого-педагогические основы обучения математики (II семестр), Методика обучения и воспитания (математика) (III-V семестры), Информационные технологии (V семестр), Современные формы и средства обучения математике / Инновационные технологии обучения математике (V-VI семестры), – наполняет их новым смыслом и рядом профессионально-значимых практических умений в области педагогического проектирования.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Модуль 1. Проектирование электронных образовательных ресурсов

#### Тема 1. Основы педагогического проектирования

##### Проблемные вопросы.

1. Как моделировать обучение, воспитание, другие психолого-педагогические процессы?
2. Насколько эффективны будут разработанные модели психолого-педагогических процессов?
3. Как проверить эффективность педагогического моделирования?
4. Как связаны педагогическое моделирование и педагогическое проектирование?
5. Что следует понимать под проектированием электронных образовательных ресурсов?

##### Теоретический материал.

1. Методологические основания педагогического моделирования и проектирования в педагогике (по содержанию статей [1, 2]).

Модель – упрощенное представление реального объекта и/или протекающих в нем процессов, явлений – это искусственно созданный объект, который, будучи подобен исследуемому объекту (процессу, явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта. При этом, как правило, непосредственное изучение моделируемого объекта связано с какими-либо трудностями. Принято условно подразделять модели на три вида: физические (имеющие природу, сходную с оригиналом); вещественно-математические (их физическая природа отличается от прототипа, но возможно математическое описание поведения оригинала); логико-семиотические (конструируются из специальных знаков, символов и структурных схем). Между названными типами моделей нет жестких границ.

Педагогические модели в основном входят во вторую и третью группу перечисленных видов.

*Педагогическое моделирование* является самостоятельным направлением в общем методе исследования, причём это направление обладает специфическими чертами, отражающими особенность моделируемых явлений, открытых как по форме, так и по содержанию (пример модели см. в Приложении 1).

У педагогического моделирования, подобно моделированию вообще, есть универсальная часть – аксиоматика, возникающая в результате отвлечения от предметного содержания и сформулированная в конкретном и пригодном для описания специфических феноменов знаковом виде. Собственное проблемное поле педагогического моделирования формируется благодаря профессиональному опыту: оно связано либо с очевидными фактами, в достоверности которых легко убедиться непосредственно, либо с формулировками, выведенными из опыта. Аксиоматика педагогической

модели, с одной стороны, нуждается в содержательной части как в необходимом дополнении, поскольку система аксиом является руководящей при выборе соответствующих формализмов. На следующем этапе, когда формальная теория уже имеется в распоряжении исследователя, она применяется к рассматриваемой практической ситуации. Педагогическое моделирование, с другой стороны, не может ограничиться только содержательной частью, так как в образовании мы имеем дело с такими теориями, которые далеко не полностью воспроизводят действительное положение дел, а являются лишь упрощённой идеализацией конкретного положения. Такого рода педагогические теории не могут быть обоснованы путём ссылки на очевидность базовых аксиом или на социальный опыт. Более того, их обоснование и может быть осуществлено только в том случае, если будет установлена непротиворечивость произведённой в ней идеализации как своеобразной экстраполяции, в результате которой введённые в этой теории понятия и отношения между ними уточняют, потом пересекают, а в итоге расширяют границы очевидного опыта. При этом изначально заданная (смоделированная) цель, нуждается в системе управляющего воздействия и корректировке промежуточных результатов, а также разработке языка для операционального представления инновационных результатов открытого образования. Последнее мероприятие необходимо потому, что инновационная педагогическая продукция не всегда соотносится с возможностями традиционного (стартового) педагогического мониторинга и может, как предостерегал А.М. Лобок, «проскользнуть» через «языковую решётку» используемых измерителей. Поэтому строят модели-срезы педагогической действительности, которые дают возможность определить динамику открытого образовательного процесса и помогают выработке решений, корректирующих траекторию развития компетентности.

В педагогике моделируют как *содержание образования*, так и *учебную деятельность*. В узкопредметном утилитарном смысле строят научные модели как аппарат для преподавания конкретных учебных дисциплин.

Необходимость владения методикой моделирования связана как с общим методом научного познания, так и с психолого-педагогическими соображениями. Когда обучающиеся строят различные модели изучаемых явлений, моделирование выступает и в роли учебного средства, и способа обобщения учебного материала, а также представления его в свернутом виде.

Кроме того, достаточно широко применяется моделирование учебного материала для его логического упорядочения, построения семантических схем, представления учебной информации в наглядной форме и в расчете на образные ассоциации с помощью мнемонических правил.

Выделяют *модель обучения*, которая определяется как педагогическая техника, система методов и организационных форм обучения, составляющих дидактическую основу модели.

Для такого круга вопросов, как построение учебных планов и программ, различных способов организации обучающихся по группам или потокам, управление образованием, подбор критериев эффективности технологии, видов

и способов контроля, оценивания и отчетности, применяется термин *образовательная модель*, который можно определить так: логически последовательная система соответствующих элементов, включающих цели образования, содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ.

Каждое образовательное учреждение характеризуется своей образовательной и организационной моделью. Например, известны следующие образовательные модели.

1. Поточная. Основная структура модели – предметно-классное обучение в уровневых потоках, в которые могут входить несколько классов.

2. Селективно-групповая. Основная структура модели - предметное обучение в уровневых группах внутри классов по некоторым предметам и обучение полным составом класса по остальным предметам; состав уровневых групп варьируется от предмета к предмету.

3. Модель смешанных способностей. Создаются группы по когнитивным признакам. Состав классов постоянен, но внутри создаются временные группы.

4. Интегративная модель. Организуется единая группа или класс с множеством возможностей для индивидуальной работы.

5. Инновационная модель. Формируются группы смешанных способностей, учитываются несколько критериев. Внутри класса функционируют несколько малых групп, состав которых постоянен.

6. Адаптивная модель. В структуре адаптивной модели школы Е.А.Ямбурга присутствуют четыре основных модуля и в каждом из них реализуется своя образовательная модель. Новым в адаптивной школе являются не отдельные модули, а их оптимальная комбинация, при этом сохраняется возможность перехода учеников с одного уровня обучения на другой. Подобное сосуществование нескольких образовательных моделей в рамках одного образовательного учреждения – достаточно новое явление в российской педагогике.

Для описания эффективности моделирования в педагогику введено специальное понятие – *педагогическая валидность*, которое близко к достоверности, адекватности, но не тождественно им. Педагогическую валидность обосновывают комплексно: концептуально, критериально и количественно, так как моделируются, как правило, многофакторные явления. Споры вокруг возможности моделирования сложных явлений социальной сферы продолжаются и сейчас, и они, наверное, не прекратятся никогда. И связано это с фундаментальной проблемой полноты каждой сконструированной модели. Никакая модель, даже очень сложная, не может дать полного представления об изучаемом объекте и точно предсказать его развитие или описать траекторию движения в каком-то собственном пространстве. Вот и приходится ученым при конструировании моделей балансировать на границе их полноты и валидности. Определенную перспективу видят в построении комплекса моделей, описывающих разные факторы развития образовательной системы. Еще раз подчеркнем, что имеется в виду именно комплекс, а не

произвольный набор моделей, который приведет к эклектичности, произвольности и хаотичности описания. В конструировании целостного комплекса моделей и проявляется профессионализм исследователя.

У педагогического моделирования есть «термин-партнер», часто сопровождающий его в научных текстах, – проектирование. В некоторых публикациях эти термины используются как сопоставимые и подменяют друг друга, то есть являются, где это допустимо, синонимами.

Одно из значений термина «проект» – деятельность по созданию (выработке, планированию, конструированию) какой-либо системы, объекта или модели. Что касается проектирования и конструирования, то их различие также носит достаточно относительный характер. Но все же отличие видят в том, что проектирование может быть и теоретическим (на бумаге или компьютере), а конструирование предполагает материальное (реальное) воплощение проектной деятельности.

Проектирование направлено на создание моделей планируемых (будущих) процессов и явлений (в отличие от моделирования, которое может распространяться и на прошлый опыт с целью его более глубокого осмысления). Компонентами проектной деятельности могут выступать конкретные модели или модули (функциональные узлы, объединяющие совокупность элементов, например, образовательной системы).

В теории педагогического проектирования выделяют *прогностическую модель* для оптимального распределения ресурсов и конкретизации целей; *концептуальную модель*, основанную на информационной базе данных и программе действий; *инструментальную модель*, с помощью которой можно подготовить средства исполнения и обучить преподавателей работе с педагогическими инструментами; *модель мониторинга* – для создания механизмов обратной связи и способов корректировки возможных отклонений от планируемых результатов; *рефлексивную модель*, которая создается для выработки решений в случае возникновения неожиданных и непредвиденных ситуаций.

В.М. Монахов [3] определяет четыре возможных результата педагогического проектирования: (1) педагогическая система; (2) система управления образованием; (3) система методического обеспечения; (4) проект образовательного процесса.

На первом этапе проектирования особенно важна экспертиза по следующим направлениям: замысел проекта; процесс его реализации; ожидаемые результаты; перспективы развития и распространения проекта.

Существует логическая взаимосвязь между моделированием и проектированием. Для педагогического моделирования характерны следующие исследовательские процедуры: (1) вхождение в процесс и выбор методологических оснований для моделирования, качественное описание предмета исследования; (2) постановка задач моделирования; (3) конструирование модели с уточнением зависимости между основными элементами исследуемого объекта, определением параметров объекта и критериев оценки изменений этих параметров, выбор методик измерения;



(4) исследование валидности модели в решении поставленных задач; (5) применение модели в педагогическом эксперименте; (6) содержательная интерпретация результатов моделирования.

Представим логику процесса педагогического проектирования, некоторые положения которой, как уже отмечалось, подобны моделированию: (а) анализ развития педагогической ситуации и формулировка проблемы; (б) выдвижение идей в рамках определенной системы ценностей и подходов, которые могут способствовать разрешению противоречий и проблем; (в) построение модели желаемого педагогического объекта в соответствии с ведущими идеями и ценностями; (г) формулировка предположения о способах достижения целей, а также варианты поэтапной деятельности; (д) установление критериев оценки ожидаемых результатов; (е) выбор оптимального варианта конструируемого проекта в общей модели педагогической деятельности; (ж) конкретизация задач, которые необходимо решить для реализации замысла; (з) реализация проекта при непрерывной диагностике, анализе и корректировке проектной деятельности; (и) обобщение результатов, представление опыта педагогической общественности.

2. Основные теоретические понятия педагогического моделирования и проектирования электронных образовательных ресурсов и сред в контексте международных стандартов [4].

Информационное общество – теоретическая концепция постиндустриального общества; историческая фаза возможного эволюционного развития цивилизации, в которой информация и знания умножаются в едином информационном пространстве. Главными продуктами производства информационного общества становятся информация и знания. Отличительные черты: увеличение роли информации, знаний и информационных технологий в жизни общества; возрастание числа людей, занятых информационными технологиями, коммуникациями и производством информационных продуктов и услуг, рост их доли в валовом внутреннем продукте; нарастающая информатизация общества с использованием телефонии, радио, телевидения, сети Интернет, а также традиционных и электронных СМИ; создание глобального информационного пространства, обеспечивающего: (а) эффективное информационное взаимодействие людей, (б) их доступ к мировым информационным ресурсам и (в) удовлетворение их потребностей в информационных продуктах и услугах; развитие электронной демократии, информационной экономики, электронного государства, электронного правительства, цифровых рынков, электронных социальных и хозяйствующих сетей.

Согласно мнению ЮНЕСКО [5, с.6]: «В обществе знаний получение и распространение образовательных, научных и культурных сведений, сохранение своего наследия в цифровой форме, качество обучения и образования должны рассматриваться как важнейшие задачи. Следует создавать сообщества специалистов и виртуальные группы, объединяющие людей по интересам, так как именно они являются ключом к сотрудничеству и эффективному обмену информацией и знаниями в обществах знаний.

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) следует рассматривать и как образовательную дисциплину, и как педагогические инструменты в развитии образовательных услуг. Эти технологии являются не просто инструментами, они позволяют получать информацию и формируют способы общения, влияя также на наш мыслительный процесс и наши созидательные способности».

ЮНЕСКО [5, с.96] рекомендует придерживаться следующих действий в области образования в информационном обществе:

- ИКТ должны внести свой вклад в обеспечение качества преподавания и обучения, и информационное общество должно воспользоваться возможностями ИКТ, используя их в качестве инновационных и экспериментальных инструментов для обновления образования;

- ИКТ обладают потенциалом привнести в образовательный процесс большую гибкость, отвечающую общественным потребностям, а также снизить стоимость образования и повысить внутреннюю и внешнюю отдачу системы образования;

- к ИКТ следует относиться и как к образовательной дисциплине, и как к педагогическим инструментам, способным содействовать повышению эффективности образовательных услуг.

В резолюциях и рекомендациях ЮНЕСКО неоднократно отмечалась важность и поддержка медиаобразования (конференции ЮНЕСКО в Грюнвальде, 1982; Тулузе, 1990; Париже, 1997; Вене, 1999; Севилье, 2002 и др.). В рекомендациях ЮНЕСКО подчеркивается, что «*Медиаобразование (media education)* связано со всеми видами медиа (печатными и графическими, звуковыми, экранными и т.д.) и различными технологиями; оно дает возможность людям понять, как массовая коммуникация используется в их социумах, овладеть способностями использования медиа в коммуникации с другими людьми; обеспечивает человеку знание того, как: (1) анализировать, критически осмысливать и создавать медиатексты; (2) определять источники медиатекстов, их политические, социальные, коммерческие и/или культурные интересы, их контекст; (3) интерпретировать медиатексты и ценности, распространяемые медиа; (4) отбирать соответствующие медиа для создания и распространения своих собственных медиатекстов и обретения заинтересованной в них аудитории; (5) получить возможность свободного доступа к медиа, как для восприятия, так и для продукции.

Медиаобразование является частью основных прав каждого гражданина любой страны мира на свободу самовыражения и права на информацию и является инструментом поддержки демократии. Медиаобразование рекомендуется к внедрению в национальные учебные планы всех государств, в систему дополнительного, неформального и «пожизненного» образования» [6, с. 273-278].

Современные информационные технологии изменили характер культурно-информационной среды современного человека, основным носителем информации вместо печатного текста становится экран. Одним из эффектов внедрения информации является радикальное изменение представления о том,

что людям необходимо узнавать, чтобы преуспевать в новом обществе. Возникшее в XX веке направление в педагогике – медиаобразование, отвечает на этот вопрос утверждением, что у учащихся нужно развивать «медиаграмотность». Медиаобразование в современном мире рассматривается как процесс развития личности с помощью и на материале средств массовой коммуникации (медиа) с целью формирования культуры общения с медиа, творческих, коммуникативных способностей, критического мышления, умений полноценного восприятия, интерпретации, анализа и оценки медиатекстов, обучения различным формам самовыражения при помощи медиатехники. Обретенная в результате этого процесса медиаграмотность помогает человеку активно использовать возможности информационного поля телевидения, радио, видео, кинематографа, прессы, Интернета. *Медиаграмотность (media literacy)* – способность использовать, анализировать, оценивать и передавать сообщения в различных формах.

*Информационно-коммуникационная образовательная среда – ИКОС* – это программно-телекоммуникационное и педагогическое пространство с едиными технологическими средствами ведения учебного процесса в среде Интернет, независимых от профессиональной специализации (уровня предлагаемого образования), организационно-правовой формы и формы собственности учебных заведений. Выделяют три ее характерных признака: педагогическую систему и обеспечивающие подсистемы: финансовую, материально-техническую, маркетинговую, нормативно-правовую; иерархию методов для создания информационных ресурсов и работы с ними; распределенное в пространстве сообщество субъектов, заинтересованных в интерактивном участии в дистанционной педагогической деятельности, имеющих технические возможности для такого участия и принимающих в ней реальное участие.

*Медиаобразовательной средой (МОС)* будем называть культурно-образовательную среду, в которой главным носителем информации для индивида является электронный образовательный ресурс (ЭОР), различной модальности (текст, изображение, звук, видео), а также различные медиа (пресса, телевидение, кино, радио и др.), используемые в педагогических целях.

*Электронный образовательный ресурс – ЭОР (electronic learning resource)* – образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них.

Электронный образовательный ресурс может включать в себя данные, информацию, программное обеспечение, необходимые для его использования в процессе обучения.

Основой электронного образовательного ресурса является *образовательный контент (learning content)* – структурированное предметное содержание, используемое в образовательном процессе.

Активное внедрение и использование ЭОР нового поколения в образовательной деятельности в значительной мере повысит качество школьного образовательного процесса; заинтересованность обучающихся, а значит – повышение их успеваемости; поднимет уровень профессионализма учителя.

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

| Задание 1. Изложите материал по теме |                                            | Самооценка | Оценка |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|------------|--------|
| Вариант 1                            | Педагогическое моделирование               |            |        |
| Вариант 2                            | Педагогическое проектирование              |            |        |
| Вариант 3                            | Педагогическое конструирование             |            |        |
| Вариант 4                            | Педагогическая валидность                  |            |        |
| Вариант 5                            | Аксиоматика педагогической модели          |            |        |
| Вариант 6                            | Модель обучения                            |            |        |
| Вариант 7                            | Образовательная модель                     |            |        |
| Вариант 8                            | Моделирование учебного материала           |            |        |
| Вариант 9                            | Проектирование содержания обучения         |            |        |
| Вариант 10                           | Проектирование педагогической деятельности |            |        |
| Вариант 11                           | Проектирование средств обучения            |            |        |
| Вариант 12                           | Информационное общество                    |            |        |
| Вариант 13                           | Медиаобразование                           |            |        |
| Вариант 14                           | Медиаграмотность                           |            |        |
| Вариант 15                           | ИКОС                                       |            |        |
| Вариант 16                           | Медиаобразовательная среда                 |            |        |
| Вариант 17                           | Электронный образовательный ресурс         |            |        |
| Вариант 18                           | Образовательный контент                    |            |        |

II. Лабораторное исследование «ЦОР в математическом развитии дошкольников» (30 мин.).

Задание 2. Изучите содержание материалов сайта Психологического центра «Адалин» (<http://adalin.mospsy.ru/index.shtml>). Какие ЦОР предлагают использовать для работы с дошкольниками педагоги и психологи Центра? Проанализируйте эти ЦОР, результаты оформите в таблицу (количество столбцов – параметров сравнения – может быть, по необходимости, увеличено).

| ЦОР в математическом развитии дошкольников |                                           |        |     |                         |                        |                |                 | Таблица 1      |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|-----|-------------------------|------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Название                                   | Выходные данные (разработчик, сайт и пр.) | Формат | Тип | Развивающие функции ЦОР | Дизайн (с учётом ППОМ) | Эргономика ЦОР | Достоинства ЦОР | Недостатки ЦОР |
| 1.                                         |                                           |        |     |                         |                        |                |                 |                |

Задание 3. Изучите структуру и содержание сайта «Медиадошкольник» (<http://медиадошкольник.рф/>), Какие ЦОР предлагают использовать для работы с дошкольниками разработчики сайта? Проанализируйте эти ЦОР, результаты оформите в таблицу 1. Сравните ЦОР из заданий 2 и 3.

III. Практическая работа – 45 мин.

Задание 4 (по материалам лабораторного исследования). Сформулируйте выводы относительно структуры, содержания и дизайна ЦОР по математике для дошкольников.

Задание 5. Разработайте дизайн-проект ЦОР по математике для дошкольников по теме «Длины, площади, объёмы».

## Тема 2. Место ЭОР в учебном процессе: средства и технологии обучения, оценка качества их применения. Цифровые образовательные ресурсы

### Проблемные вопросы.

1. Можно ли назвать ЭОР совокупность средств программного, информационного, технического и организационного обеспечения, электронных изданий, размещаемая на машиночитаемых носителях и/или в сети?
2. Можно ли назвать ЭОР учебные материалы, для воспроизведения которых используются электронные устройства?
3. Каково место ЭОР в учебном процессе?
4. Какие существенные недостатки ЭОР чаще всего встречаются?
5. Какие ЭОР дают наибольший эффект при обучении?
6. Отличается ли урок с применением ЭОР от обычного урока?
7. Какие технологии обучения используются при работе с ЭОР?
8. Как оценить эффективность процесса обучения с ЭОР?

### Теоретический материал.

В самом общем случае к ЭОР относят учебные видеофильмы и звукозаписи, для воспроизведения которых достаточно бытового магнитофона или CD-плеера.

Самые простые ЭОР – текстографические. Они отличаются от книг в основном формой предъявления текстов и иллюстраций: материал представляется на экране компьютера, а не на бумаге. Но его очень легко распечатать, то есть перенести на бумагу.

ЭОР следующей группы тоже текстографические, но имеют существенные отличия в навигации по тексту. Страницы книги мы читаем последовательно, осуществляя, таким образом, так называемую линейную навигацию. При этом довольно часто в учебном тексте встречаются термины или ссылки на другой раздел того же текста. В таких случаях книга не очень удобна: нужно разыскивать пояснения где-то в другом месте, листая множество страниц. В ЭОР же это можно сделать гораздо комфортнее: указать незнакомый термин и тут же получить его определение в небольшом дополнительном окне или мгновенно сменить содержимое экрана при указании так называемого ключевого слова (либо словосочетания). По существу ключевое словосочетание – аналог строки знакомого всем книжного оглавления, но строка эта не вынесена на отдельную страницу (оглавления), а внедрена в основной текст. В данном случае навигация по тексту является нелинейной (вы просматриваете фрагменты текста в произвольном порядке, определяемом логической связностью и собственным желанием).

Третий уровень ЭОР – это ресурсы, целиком состоящие из визуального или звукового фрагмента. Формальные отличия от книги здесь очевидны: ни кино, ни анимация (мультфильм), ни звук в полиграфическом издании невозможны.

Наиболее существенные, принципиальные отличия от книги имеются у так называемых образовательные мультимедиа ресурсы. Это самые мощные и

интересные для образования продукты, комбинированно включающие в себя тексты, иллюстрации, видео, звук и другие цифровые возможности.

Иногда, чтобы выделить данное подмножество ЭОР, их называют цифровыми образовательными ресурсами (ЦОР), подразумевая, что компьютер использует цифровые способы записи/воспроизведения. Однако аудио/видео компакт-диски (CD) также содержат записи в цифровых форматах, так что введение отдельного термина и аббревиатуры ЦОР не даёт заметных преимуществ. Поэтому, следуя межгосударственному стандарту ГОСТ Р 52653-2006, используют общий термин «электронные» и аббревиатуру ЭОР. Мы же под ЦОР будем понимать электронные ресурсы, воспроизводимые на компьютере.

Важное достоинство ЦОР состоит в том, что они обеспечивают личностно-ориентированное обучение. Пользуясь открытой образовательной модульной мультимедийной системой (ОМС), учителя могут разрабатывать собственные авторские учебные курсы и индивидуальные образовательные программы для школьников.

Когда мы говорим о мультимедиа ЦОР, имеется в виду возможность одновременного воспроизведения на экране компьютера и в звуке некоторой совокупности объектов, представленных различными способами. Разумеется, речь идет не о бессмысленном смешении — все представляемые объекты связаны логически, подчинены определенной дидактической идее, и изменение одного из них вызывает соответствующие изменения других. Такую связную совокупность объектов справедливо называть «сценой». Использование театрального термина вполне оправдано, поскольку чаще всего в мультимедиа ЦОР представляются фрагменты реальной или воображаемой действительности.

Степень адекватности представления фрагмента реального мира определяет качество мультимедиа продукта. Высшим выражением является «виртуальная реальность», в которой используются мультимедиа компоненты предельного для человеческого восприятия качества: трехмерный визуальный ряд и стереозвук.

Виртуальная реальность (искусственная реальность, электронная реальность, компьютерная модель реальности (от лат. *virtus* — воображаемый, мнимый и лат. *realis* — вещественный, действительный, существующий; англ. *virtual reality, VR*) – созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.

Перечислим научно-педагогические требования к ЭОР.

По назначению электронные образовательные ресурсы должны служить формированию у учащихся систематических прочных и осмысленных научных знаний, способствовать формированию умений работать с информацией,

создавать собственную систему восприятия и критического мышления, аналитического отношения к проблемам и месту конкретной информации в общей картине понятий и представлений о мире, развивать познавательную активность, служить повышению качества и эффективности педагогического труда.

Желательно включение в ЭОР разнообразных познавательных заданий, связанных с предлагаемым экранным материалом.

Содержание ЭОР должно включать научно достоверную информацию, в нашем случае полностью соответствовать материалу учебника. Содержание, глубина и объем научной информации должны соответствовать познавательным возможностям и уровню работоспособности школьников, учитывать их интеллектуальную подготовку и возрастные особенности.

Учебный материал должен быть доступен для экранизации и передачи информации с помощью комментариев учителя. При отборе материала для зрительного ряда преимущество следует отдавать крупным и средним планам, по возможности избегая дальних планов и мелких деталей.

Информация должна преподноситься в живой эмоциональной форме. Однако, недопустимы кадры, вставки, эпизоды, не связанные с учебной темой, даже в том случае, если они интересны сами по себе.

При создании пособия должны соблюдаться гигиенические требования, направленные на сохранение зрения и предупреждение переутомления школьников. Размеры букв, цифр, знаков (кегли), их гарнитура, цвет, а также расстановка знаков в словах, а слов в предложениях должны способствовать четкому различению и хорошему восприятию информации. Кегль основного текста должен быть не менее 14 пунктов для серифного шрифта (например, Times New Roman) и 12 пунктов для рубленого шрифта (например, Arial). Заголовки лучше выделять увеличением кегля.

Следует избегать больших текстовых фрагментов. Оптимальная длина строки составляет 40-42 знака. В более длинной строке следует применять серифные шрифты, помогающие «держат» строку. Недопустимо использование для чтения текста полос прокрутки или кнопок перехода от экрана к экрану.

На различимость объектов влияют цвет фона и цвет изображений на нем, их контрастность. Лучшими соотношениями фона и изображений являются белый-синий, черный-желтый, зеленый-белый, черный-белый.

Компьютер как средство обучения не может быть объектом изучения. Поэтому интерфейс программы должен быть интуитивным и не требовать специального обучения работе с программой. Представляется рациональным использование стандартного интерфейса программ для Windows. При этом следует стремиться к максимальному использованию стандартных меню и кнопок на панелях инструментов, по возможности сохраняя их расположение на экране.

Для выделения в текстах наиболее важных частей можно использовать полужирное и курсивное начертание знаков, выделение цветом знаков и фона,



рамки, а также их сочетания. Для смысловых выделений не следует использовать подчеркивание, которым по умолчанию выделяются гиперссылки.

Отбор учебного материала должен обеспечивать комплементарность диска с учебником, входящим в состав УМК и являющимся системообразующим в нем.

В максимальной мере использовать возможности современной компьютерной техники для организации интерактивной работы обучающегося с пособием. Это следует учитывать не только при разработке контрольных заданий, но и при подготовке сообщаемой учебной информации.

Наибольший потребительский потенциал несет идея комплексного использования учебно-методического комплекта (УМК) – традиционного учебника в сочетании с диском, на котором, по сути, представлен дополняющий учебник наглядно-демонстрационный, справочный материал, материал для закрепления тем и проверки знаний. Она реализуема при определенных условиях, а также при хорошем техническом оснащении образовательного учреждения и при профессиональной готовности преподавателя.

Условия можно сформулировать так:

- научность содержания,
- подчиненность формы подачи информации и используемых выразительных средств учебным целям,
- образовательная технологичность,
- структурирование содержания по принципу создания образовательной среды, обеспечивающей индивидуальную траекторию обучения каждому пользователю.

Принципиально важно соответствие основным дидактическим принципам: наглядность, возрастные возможности пользователей и др.

Учебно-методический комплект (УМК) представляет собой, по сути, комплект средств обучения, в который входят: традиционный учебник, рабочая тетрадь на печатной основе, диск с ЭОР, методическое пособие для учителя. Системообразующим элементом, как правило, является учебник.

Какие существенные недостатки ЭОР чаще всего встречаются [7]?

Во-первых, выразительные возможности экрана часто не только не подчинены, но и не связаны с дидактическими задачами, интерактивность пользователя не поддерживается познавательной занимательностью, она обуславливается заданным изначально учебным целеполаганием и директивно структурированным содержанием.

Во-вторых, способы предъявления учебной информации, как правило, ограничиваются большими текстами, в которые иногда включаются фрагменты анимации или аудиотекста. При чтении текста возникают значительные трудности, связанные с неудачным соотношением цвета фона и цвета шрифта, его размером и гарнитурой. Визуальная информация слабо связана с предъявляемыми текстами, хотя по замыслу авторов, должна служить иллюстративным материалом. Звуковой ряд, сопровождающий фрагменты



анимации, полностью повторяет визуальный и не организует наблюдение учащихся за событиями, происходящими на экране.

В-третьих, обучающие программы работают в активном режиме, а интерактивные возможности современной компьютерной техники не используются. Ученик не получает помощи ни при изучении нового материала, ни при выявлении недостатков в полученных знаниях. В некоторых случаях дается реакция на неправильный ответ на контрольный вопрос в виде недовольного лица или звука. Авторы не учитывают необходимость создания «ситуации успеха» при работе с программой и поэтому не предоставляют повторной попытки ответа.

Серьезным, недостатком учебных CD-дисков является необходимость изучения правил работы с программами (недружественный интерфейс). Обучающемуся приходится думать не только над предложенной учебной информацией, но и над тем, по какой экранной кнопке и как нужно щелкнуть. Это создает дополнительный барьер в работе с обучающей программой.

Зачастую в электронных образовательных ресурсах также встречаются фактические ошибки.

Урок с применением ЭОР во многом отличается от стандартного урока.

К примеру, подача новой информации теряет свою актуальность в той форме, в какой она проводится на традиционном уроке. Получение учащимся новой информации происходит в основном в процессе самостоятельной деятельности, которая заключается в освоении учащимися содержания ЭОР, работе с информационными ресурсами: Интернетом, словарями, энциклопедиями и т.д.

С использованием ЭОР также можно проводить уроки-лабораторные работы, уроки по решению задач, уроки-практикумы, уроки-дискуссии на основе проблемных ситуаций, уроки-семинары, дискуссии и пр. Появляется реальная возможность организации полноценного семинара, учитывающего помимо подготовки учащегося на основании изучения различных информационных источников еще и устный доклад с иллюстрациями и презентациями, и развернутую дискуссию по проблеме.

Работа учителя в данном случае может заключаться в том, чтобы определить тему урока; сформулировать для учащихся цель; определить учебный материал, на основе которого будет проходить урок и рекомендовать дополнительные источники информации; координировать работу учащихся (в процессе подготовки и проведения урока).

Внедрение в учебный процесс использования ЭОР не исключает традиционные методы обучения, а гармонично дополняет и сочетается с ними на всех этапах обучения: ознакомление, тренировка, применение, контроль.

Использование электронных образовательных ресурсов в процессе обучения предоставляет большие возможности перспективы для самостоятельной творческой и исследовательской деятельности учащихся.

Учебная работа включает аудиторные занятия с учителем и самостоятельные домашние задания.

Электронные образовательные ресурсы позволяют выполнить дома более полноценные практические занятия – виртуальные посещения музеев, наблюдения за производственными процессами, лабораторные эксперименты и пр.

Также учащийся сможет самостоятельно провести аттестацию собственных знаний, умений, навыков без участия педагога или родителя, которые подскажут ему правильные ответы – все уже заложено в ЭОР.

Что касается исследовательской работы – ЭОР позволяют не только изучать описания объектов, процессов, явлений, но и работать с ними в интерактивном режиме.

Наиболее распространёнными формами обучения являются: работа в парах, ротационные (сменные) тройки, карусель, работа в малых группах, аквариум, незаконченное предложение, мозговой штурм, броуновское движение, дерево решений, суд от своего имени, гражданские слушания, ролевая (деловая) игра, метод пресс, займи позицию, дискуссия, дебаты..

Применение технологий интерактивного обучения позволяет учителю соединить деятельность каждого школьника (возникает целая система взаимодействий: учитель – учащийся, учитель – класс, учащийся – класс, учащийся – учащийся, группа – группа), связать его учебную деятельность и межличностное познавательное общение.

Любое обучение, с использованием ИКТ, электронных ресурсов и без использования оных, можно оценить, используя уже наработанные методики. Любое обучение направлено на достижение какого-то определенного результата, пользы, эффекта. Чтобы оценить этот результат, измерить эффективность, нужно обязательно четко понимать, что такое эффективность обучения и что такое оценка этой эффективности. Эффективность – это связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами. А в оценке эффективности стоит выделить два основных аспекта: оценку процесса обучения и оценку конечного результата этого же обучения.

Оценку процесса обучения можно произвести, протестировав учащихся.

Оценку конечного результата произвести намного сложнее. На сегодняшний день можно выделить несколько оценочных методик, как отечественных, так и зарубежных ученых. К примеру, одной из популярных из них на сегодняшний день является модель Киркпатрика. Главная особенность заключается в многоуровневости по усложнению методов оценки.

Первый уровень – реакция участников, проводится оценка реакции обучающихся на процесс самого обучения. Проверяется сразу после обучения (как правило, в форме анкетирования обучаемых) и осуществляется в форме обратной связи между обучаемыми и педагогом. Определяется, приносит ли удовольствие сам учебный процесс или обучаемые испытывают дискомфорт. Выясняется и определяется практическая польза от обучения. Оценивается качество подачи материала и сама организация учебного процесса.

Второй уровень – уровень знаний, проводится измерение усвоения учебного материала. Проверяется путем тестирования до, во время и после

обучения при помощи ролевых игр, тестов и пр. Метод по своему специфичен тем, что контролируются не только теоретические знания, но и показатели активности участников, их способность к усвоению преподаваемого материала, а также компетентность самого педагога.

Третий уровень – применение знаний, проводится анализ поведенческих изменений. Это довольно сложный момент, так как школьники не сразу будут использовать свои знания, применительно к жизненным ситуациям, но возможны способы моделирования таковых, именно с целью проверки эффективности обучения. Главной целью моделирования является определение того, как обучаемые используют на практике новые навыки и знания.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (эссе по 3-6 или 8 проблемным вопросам по теме – 15 мин.).

II. Лабораторное исследование «ЦОР в начальном математическом образовании» (30 мин.).

Задание 1. Изучите содержание материалов сайта «Начальная школа – учись, играй, отдыхай!» (<http://www.nachalka.info/>). Какие ЦОР предлагают использовать для работы разработчики сайта и методисты? Проанализируйте эти ЦОР, результаты оформите в таблицу (количество столбцов – параметров сравнения – может быть, по необходимости, увеличено).

| ЦОР в начальном математическом образовании |                                           |        |     |                                          |                         |                        |                |                 |                |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|-----|------------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Название                                   | Выходные данные (разработчик, сайт и пр.) | Формат | Тип | Формирование знаний, умений и навыков по | Развивающие функции ЦОР | Дизайн (с учётом ППОМ) | Эргономика ЦОР | Достоинства ЦОР | Недостатки ЦОР |
| 1.                                         |                                           |        |     |                                          |                         |                        |                |                 |                |
|                                            |                                           |        |     |                                          |                         |                        |                |                 |                |

Задание 2. Найдите в сети Интернет ещё несколько (не менее 10) ЦОР по математике для начальной школы, проанализируйте, результаты оформите в таблицу 2.

Задание 3. Изучите структуру и содержание электронного научно-педагогического и культурно-просветительного журнал «Начальная медиашкола» (<http://www.mediashkola-plus.ru/>). Какие ЦОР предлагают использовать для работы с младшими школьниками авторы статей, опубликованных в журнале?

III. Практическая работа – 45 мин.

Задание 4 (по материалам лабораторного исследования). Сформулируйте выводы относительно структуры, содержания и дизайна ЦОР по математике для младших школьников.

Задание 5. Разработайте дизайн-проект ЦОР по математике для начальной школы по теме «Решение сюжетных задач».

### Тема 3. Электронные образовательные ресурсы как объект проектирования

#### Проблемный вопрос.

Какая самая известная и распространённая форма ЭОР; её структура?

#### Теоретический материал.

Электронный учебник является на сегодняшний день самой известной и распространенной формой электронного образовательного ресурса. Зайнутдинова Л.Х дает следующее определение: «*Электронный учебник (ЭУ)* – это обучающая программная система комплексного назначения, обеспечивающая непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения: предоставляющая теоретический материал, обеспечивающая тренировочную учебную деятельность и контроль уровня знаний, а также информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование с компьютерной визуализацией и сервисные функции при условии осуществления интерактивной обратной связи» [8].

Современный электронный учебник уже по умолчанию подразумевает мультимедийность или гипермедиа, синтез гипертекстовой структуры и мультимедиа. Причем не все авторы видят положительное в возможности произвольного развертывания гипертекстовой структуры электронных учебников. Приверженность к линейным текстам свойственна даже людям занимающимся их созданием. Так, например, Л.Х. Зайнутдинова считает, что учебник по общетехническим дисциплинам (ОТД) не будет эффективным в этой структуре, потому что там «каждое новое понятие включает в себя «предшествующие» понятия, поэтому **нельзя ОТД изучать не по порядку (выделено Л.З)**. Гипертекстовая же система напротив, предназначена для произвольного обращения к отдельным фрагментам учебного материала. Кроме того, представление большого объема разнообразных поэтапно контролируемых тренировочных действий никак не связывается с гипертекстовой структурой» [8, с. 203].

С.А. Хрестовский дает следующее определение ЭУ: «*Электронный учебник* – это программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельно или с помощью преподавателя освоить учебный курс или его большой раздел именно с помощью компьютера.

Электронный учебник или курс обычно содержит три составляющих: презентационная часть, в которой излагается основная информационная часть курса; упражнения, с помощью которых закрепляются полученные знания; тесты, позволяющие проводить объективную оценку знаний студента» [9].

Отличительными особенностями электронного учебника С.А. Хрестовский видит в том, что он:

- обеспечивает практически мгновенную связь обратную (свойство интерактивности);
- помогает быстро найти необходимую информацию, поиск которой в обычном учебнике затруднен (повышение производительности поиска);

- существенно экономит время при многократных обращениях к гипертекстовым объяснениям;
- не просто выводит текст на экран, но и рассказывает, показывает, моделирует и т.д. – именно здесь проявляются возможности и преимущества мультимедиа-технологий (принцип наглядности и доступности);
- позволяет быстро, но в темпе, наиболее подходящем для конкретного индивидуума, проверить знания по определенному разделу (настройка на конкретного обучаемого);
- может обновить необходимую учебную информацию, например, с помощью Internet (принцип актуализации информации).

А.И. Башмаков и И.А. Башмаков [10, с.51] вводят обобщенное понятие компьютерного средства обучения (КСО), которое объединяет компьютерные учебники и компьютерные обучающие системы. Согласно мнению авторов, компьютерные обучающие системы – относительно небольшое по объему средство обучения; как правило, его содержание соответствует не более 15 часам контактного времени. Компьютерные учебники используются для представления учебного материала большого объема, охватывающего в целом теоретическую или технологическую часть какого-либо относительно устойчивого курса (дисциплины); разрабатываются в расчете на относительно широкий круг обучаемых, следовательно, отражаемый в нем материал не должен обладать узкоспециальным характером. Компьютерный учебник целесообразно создавать, если имеется дефицит источников учебного материала, или когда материал рассредоточен по множеству слабо согласующихся друг с другом учебно-методических пособий, и есть необходимость его отражения в интегральном средстве, играющем системообразующую роль и обеспечивающем формирование целостного представления о предмете.

Принимая решение о внедрении в учебный процесс компьютерного учебника, следует учитывать, что наибольший эффект от его использования имеет место, когда основная часть теоретической и технологической подготовки осуществляется обучаемыми самостоятельно с помощью этого учебника.

Ещё более локальные задачи призвана решать компьютерная обучающая система, которая используется для покрытия локальных разделов (тем) курсов. В ней воплощаются разделы и темы, которые могут изучаться в разных курсах (дисциплинах). В компьютерную обучающую систему можно включать учебный материал, обладающий меньшей устойчивостью, чем содержание компьютерного учебника.

Структурирование учебной информации является одной из важнейших видов деятельности при педагогическом проектировании ЭОР.

Электронный учебник, например, состоит из текстовых и внетекстовых элементов. В свою очередь тексты подразделяются на основной текст, дополнительный текст и пояснительный текст. Внетекстовые компоненты состоят из: иллюстраций, аппарата организации и усвоения и аппарата

ориентировки. Иллюстрации содержат: образы, звуковой ряд, графику, видео, анимацию. По мнению некоторых авторов [8, с.181] в случае электронного учебника ведущей становится система внетекстовых компонентов (ведущая наиболее значимая подсистема которой – иллюстрация), тексты начинают играть вспомогательную роль, пояснять содержание внетекстовых компонентов. Иллюстрации могут быть представлены в виде следующих структурных компонентов: образов (например, теоретических), двухмерной и трехмерной графики, звукового ряда, анимации, видео.

Система аппарата организации усвоения может включать такие структурные компоненты, как индивидуальные расчетные задания, примеры, контрольные вопросы, тестовые задания и т.п.

Аппарат ориентировки электронного учебника призван обеспечивать возможность быстрого доступа к необходимой информации (например, по ключевым словам), отражать содержание охватываемого учебного материала (иерархически падающее меню), предоставлять контекстно-зависимую помощь и т.п. В определенном смысле аппарат ориентировки – это пользовательский интерфейс.

В таблице 3 приведены функциональные компоненты электронного учебника, в таблице 4 – классификация компонентов электронного учебника с точки зрения их интерактивности.

| Таблица 3<br>Компоненты электронного учебника, классифицированные по модальности и степени активности |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Компоненты ввода и коррекции данных                                                                   | Компонент для идентификации / регистрации учащихся |
|                                                                                                       | Компонент модификации базы знаний                  |
|                                                                                                       | Компонент ввода данных учащегося                   |
| Компоненты вывода / представления информации                                                          | Компонент представления экранных форм – «сцен»     |
|                                                                                                       | Компонент вывода на печать документов              |
|                                                                                                       | Компонент ввода информации в файл                  |
| Компоненты хранения информации                                                                        | Мультимедийная база данных                         |
|                                                                                                       | База сценариев обучения                            |
|                                                                                                       | Заметки учащегося                                  |
| Компоненты хранения информации                                                                        | Генератор «действия» фильма (компоновщик)          |
|                                                                                                       | Компонент поиска информации по запросу             |
|                                                                                                       | Компонент оценки уровня знаний                     |
|                                                                                                       | Вспомогательные сервисные компоненты               |

| Таблица 4<br>Компоненты электронного учебника, классифицированные с точки зрения их интерактивности |                                    |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Активные компоненты                                                                                 | Используются для навигации         | Статические кнопки                    |
|                                                                                                     |                                    | Анимированные кнопки                  |
|                                                                                                     |                                    | Статические активные области экрана   |
|                                                                                                     |                                    | Анимированные активные области экрана |
|                                                                                                     |                                    | Гиперссылки                           |
|                                                                                                     | Используются для отбора информации | Списки выбора                         |
|                                                                                                     |                                    | Радиокнопки                           |
|                                                                                                     |                                    | Опции выбора                          |
|                                                                                                     | Используются для запуска           | Активные формы                        |
|                                                                                                     |                                    | Диалоговые окна                       |

|                      |                                                                     |                                                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                      | обрабатывающих программ                                             |                                                   |
| Пассивные компоненты | Используются для внешнего оформления компьютерного фильма           | Текстовые надписи                                 |
|                      |                                                                     | Иллюстрации для фонов                             |
|                      |                                                                     | Видеоэлементы заставок                            |
|                      |                                                                     | Звуковые фрагменты для музыкального сопровождения |
|                      |                                                                     | Звуковые фрагменты для звуковых эффектов          |
|                      | Используются для непосредственного представления учебной информации | Текстовые элементы                                |
|                      |                                                                     | Иллюстрации                                       |
|                      |                                                                     | Звуковые элементы                                 |
|                      |                                                                     | Видеофрагменты                                    |

Электронный образовательный ресурс имеет три аспекта педагогического проектирования.

Когнитивный (содержательный):

- структура ЭОР;
- базисные категории ЭОР;
- многоуровневость;
- мультимедийность.

Коммуникативный:

- Определение базисных действий;
- Определение точек взаимодействия (диалога);
- Определение места и формы комментариев системы.

Психолого-педагогической поддержки:

- способы повышения мотивации к учению;
- способы адаптации обучающей системы к личностным особенностям;
- дружелюбность интерфейса и т.д.

Исходным моментом педагогического проектирования являются педагогические цели. Для достижения поставленных педагогических целей проектировщик ЭОР разрабатывает его структуру: осуществляет разбиение содержания учебного материала на отдельные самостоятельные части – модули.

С педагогической точки зрения модуль – это относительно самостоятельная часть учебной информации, по которой возможно осуществить как самопроверку, так и педагогическое тестирование знаний.

**Модуль** – это содержательный слой ЭОР, на котором может осуществляться принцип многоуровневости обучения. Критерии уровней обучения разрабатываются педагогом-проектировщиком ЭОР. Согласно нашей концепции первоначальный уровень обучения по конкретному ЭОР выбирает сам учащийся. В дальнейшем уровни прохождения модулей ЭОР обуславливаются успешностью усвоения учебной информации и направляются системой обучения.

Для каждого модуля (в случае его многоуровневости) педагог-проектировщик разрабатывает отдельные уровни-слои содержания модуля и соответствующие им тесты самопроверки и итогового тестирования. На основании результатов итогового тестирования по модулю, система может



предложить более высокий уровень изучения следующего модуля ЭОР, оставить прежний уровень или изучить модуль повторно.

В свою очередь модуль ЭОР, реализующий комплекс (иерархию) педагогических целей, состоит из более мелких единиц учебного текста – страниц.

Страница модуля ЭОР – часть образовательной информации, проектируемая педагогом-разработчиком как минимально-целостное содержание. Страница модуля ЭОР является конкретным символьным образовательным пространством, где происходит встреча обучающегося с культурными смыслами учебной информации, представленными в наиболее удобном виде, форме и модальности для пользователя.

УМК "Технология профильного обучения математике" - Windows Internet Explorer

C:\Documents and Settings\Администратор\Рабочий стол\ДИПЛОМ\Блочный\теор\1\lec1.htm

Избранное УМК "Технология профильного обучения математики..."

Кафедра Математики и Методики ее Преподавания

**Технология профильного обучения математике**

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ГЛОССАРИЙ ЛИТЕРАТУРА КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Структура УМК

Рабочая программа

Теоретические сведения

Семинарские занятия

Контрольная работа

Самостоятельная работа

Творческие задания

Исследовательская деятельность

Итоговое тестирование

Педагогическая практика

**Тема 1. Технология профильного обучения математике: основные структурные компоненты**

**Цель:** ввести понятие "Технология профильного обучения математике", охарактеризовать его структуру и дать краткое описание основных его структурных компонентов.

**Содержание:**

1.1 Целевой компонент

1.2 Мотивационный компонент

1.3 Содержательный компонент

1.4 Процессуальный компонент

1.5 Контрольно-коррекционный компонент

1.6 Оценочно-результативный компонент

**Литература:**

1. Докалюк, С.Н. Система оценки знаний и индивидуальных достижений учащихся в условиях профильного обучения / С.Н. Докалюк // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/515521>

2. Капитонова Т.А., Лебедева С.В. Дифференцированный подход в обучении математике: практико-ориентированное учебное пособие / Т.А. Капитонова, С.В. Лебедева - Саратов: ООО "Издательский центр "Наука", 2008.

<< НАЗАД ВПЕРЕД >>

Страница модуля ЭОР является также полем диалогового взаимодействия учащегося с содержанием учебной информации, её медиаобъектами. Именно на этом уровне осуществляется проектирование диалоговых возможностей ЭОР педагогом-проектировщиком.

Страница модуля ЭОР является также медиатекстом (мультитекстом), в семиотическом понимании, включающим в себя печатный текст, рисунок, звук, видео, гиперссылки. Искусство педагогического проектирования страницы модуля ЭОР включает в себя не только организацию учебной информации в относительно ограниченных объемах страницы модуля, но и в сочетании (дополнительности) модальностей её представления (текст, звук, видео, рисунок и т.п.). А также в рациональном использовании площади экрана (эргономика и дизайн), прозрачности управления подачей учебной информации (за счет творческой активности обучающегося).

«Экран» является минимальной физически представленной учебной информацией на экране дисплея, полем размещения средств управления обучением (управляющих символов), дающих возможность активного



взаимодействия пользователя с ЭОР. «Экран» может быть спроектирован как мультиэкран, то есть одновременно отображающий на экране дисплея нескольких «окон-экранов», содержащих разнообразную информацию.

Пользователь воспринимает ЭОР в целом и его модули/страницы через интерфейс пользователя. С точки зрения действий пользователя – страница модуля ЭОР лежит между двумя щелчками «мыши». Количество страниц в модуле физически не ограничено и определяется только необходимым для достижения поставленных педагогических целей объемом учебной информации (учебных средств).

Содержанием страницы модуля ЭОР являются медиаобъекты (текстовые цитаты, иллюстрации, гиперссылки, клипы, звуковые файлы и др.). Основным способ обращения к медиаобъектам – гиперссылки в тексте страницы. Каждый медиаобъект обозначается своим символом-«иконкой», активизация которого щелчком «мыши» позволяет пользователю управлять временем его появления, экспозиции и удаления. Размещение символов медиаобъектов осуществляется педагогом-проектировщиком в нужном месте мультитекста страницы в соответствии с педагогическими целями. С технической точки зрения существует два основных вида гиперссылок – ссылки, действующие в рамках окна браузера (приводящие к замене текущего содержания экрана на ссылочное) и ссылки, вызывающие отдельное окно со ссылочной информацией. Педагог-проектировщик может выбирать тип ссылки, исходя из его собственных педагогических целей и образовательных задач.

С точки зрения педагогической технологии при подготовке многоуровневого обучающего модуля целесообразно уровень первичного учебного текста представленного на экране ориентировать на достаточный уровень знаний (самый легкий). Хороший уровень должен подразумевать более углубленное изучение некоторых понятий, тем, теорий, методов – на который пользователь может выйти с помощью гиперссылок первого уровня (то есть гиперссылок, включенных в первичный учебный текст). Отличный уровень знаний подразумевает ещё более углубленное изучение учебного материала, которое пользователь может реализовать с помощью гиперссылок второго уровня, то есть тех, которые находятся в тесте второго уровня.

В пределах модуля пользователь может осуществлять произвольное путешествие по гиперссылкам, руководствуясь только своими познавательными интересами. Однако он должен при этом отдавать себе отчет, на какой уровень знаний он претендует, поскольку модуль может быть ему зачтен только по результатам тестирования знаний. Соответственно он может вызывать тестовую программу по изученному модулю соответствующего уровня.

Педагог-разработчик модуля должен проектировать педагогические тесты оценивания уровня знаний исходя из того, что для успешного тестирования на достаточном уровне достаточно учебного материала первичного учебного текста (без активизации гиперссылок); для успешного тестирования на хорошем уровне необходимо знание учебного текста с активизацией всех

гиперссылок первого уровня; для отличного уровня знаний необходимо знание учебного текста с активизацией как гиперссылок I-го так и всех гиперссылок второго уровня.

Траектории навигации по гиперссылкам как первого, так и второго уровней могут быть двух видов – замкнутые и открытые. Замкнутые траектории указывают на мультитексты, предложенные педагогом-проектировщиком и содержащиеся в БД медиаобразовательной среды. То есть каждый текст (мультитекст) привлечен для решения конкретных педагогических целей (как педагогических целей медиаобразовательной среды в целом, так и педагогических целей ЭОР и его компонентов). Поэтому вся совокупность текстов ЭОР должна быть замкнута относительно педагогических целей медиаобразовательной среды.

Открытыми траектории навигации по гиперссылкам ЭОР являются тогда, когда гиперссылки указывают на источник, находящийся вне спроектированной медиаобразовательной среды. В этом случае пользователь попадает в открытую медиасреду, которая не замкнута относительно педагогических целей локальной медиаобразовательной среды образовательного учреждения (реального или виртуального). В этом случае существует педагогическая проблема оценивания уровня усвоенных знаний.

Статистика изучения ЭОР на уровне модулей дает возможность оценить сложность / простоту ЭОР по отдельным модулям или легкость / трудность (затраты времени для успешного изучения модуля); креативность / репродуктивность учения (если уровень 3 содержит в основном творческие задания) и многое другое.

Автоматическая статистика может быть направлена и «вглубь» ЭОР, на уровень изучения модуля и страницы, где может быть зафиксирована частота обращения к тем или иным медиаобъектам (в частности текстовым гиперссылкам, дающим более детальную учебную информацию, что будет свидетельствовать о глубине познавательной мотивации учащегося, его интеллектуальной любознательности и др.).

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (взаимоконтроль по теме – 15 мин.).

II. Лабораторное исследование «ЦОР по арифметике для учащихся 5-6 классов» (30 мин.).

Задание 1. Изучите содержание материалов портала «Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>) . Какие ЦОР по арифметике представлены в коллекции? Проведите классификацию этих ресурсов по различным основаниям.

Задание 2. Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР по арифметике.

III. Практическая работа – 45 мин. Разработайте дизайн-проект ЦОР по арифметике для учащихся 5-6 классов.

## Тема 4. Классификация цифровых образовательных ресурсов

### Проблемные вопросы.

1. Насколько оптимально используются ЭОР в современной образовательной среде?

2. Как добиться максимального эффекта от применения ЭОР?

### Теоретический материал [11].

Сущность и новизна современной образовательной среды определяются не только и не столько включением в ее состав новых компонентов (в основном электронных образовательных ресурсов), но, прежде всего, ее ориентацией на достижение новых образовательных результатов. Это потребует не только новых компонентов, но и нового взгляда на функции традиционных (прежде всего учебников), развитие структуры среды и взаимосвязей ее компонентов.

Вместе с тем ведущим направлением разработки и применения ЭОР в настоящее время продолжает оставаться повышение эффективности деятельности преподавателя и обучаемых в рамках традиционных целей и содержания обучения, традиционно построенного образовательного процесса. Однако такой подход, связанный с использованием электронных образовательных ресурсов в рамках традиционной модели обучения, не в состоянии в полной мере реализовать значительный дидактический потенциал этих средств, а главное рассчитывать на получение принципиально новых образовательных результатов. ЭОР и построенная на их основе новая образовательная система: окажут принципиальное воздействие на процесс и результаты обучения в том случае, если они будут включены в модель образовательного пространства. В противном случае, как небезосновательно утверждают некоторые исследователи, в традиционном образовании формирующаяся новая образовательная среда будет больше препятствовать, чем способствовать формированию новых образовательных результатов и развитию ключевых компетентностей обучаемых.

Определим *информационно-коммуникационную образовательную среду (ИКОС)* как совокупность субъектов (преподаватель, обучаемые) и объектов (содержание, средства обучения и учебных коммуникаций, прежде всего, на базе ИКТ и т.д.) образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию современных образовательных технологий, ориентированных на повышение качества образовательных результатов и выступающих как средство построения личностно ориентированной педагогической системы.

Состав и взаимосвязь компонентов информационно-коммуникационной образовательной среды должны иметь гибкую структуру и функциональность, адаптирующиеся к особенностям конкретного контента среды, потребностям и способностям обучаемых.

В ИКОС во многом изменяются роли субъектов образовательного процесса. Во главу угла ставится сам обучающийся – его мотивы, познавательные потребности, психологические особенности. Деятельность преподавателя в условиях информационно-коммуникационной среды

приобретает характер «тьюторства», наставничества, выполнения функций координатора и партнера по образовательной деятельности. Исходя из целей обучения, интересов обучающегося, уровня его учебной подготовки, преподаватель формирует и направляет образовательный процесс в целях развития личности обучающегося. В этих условиях содержание деятельности преподавателя существенно меняется, в частности, ему приходится реализовывать ряд функций, которые при традиционном обучении порой вообще отсутствуют.

В результате можно сделать следующий основной вывод: информационно-коммуникационную образовательную среду, формируемую на базе электронных образовательных ресурсов, целесообразно разрабатывать в рамках личностно ориентированной модели обучения с ориентацией на достижение образовательных результатов, адекватных современным представлениям о целях и ценностях образования – развитие познавательных потребностей, системы ценностных отношений и жизненных устремлений, овладение универсальными способами деятельности, приоритетное формирование у обучаемых исследовательских и проектных умений и способностей. Только в этом случае электронные образовательные ресурсы, как важнейшие компоненты такой образовательной среды, смогут проявить свои специфические дидактические свойства и тем самым принципиально (по целевому и результативному основанию) изменить образовательную деятельность, в которую включаются будущие специалисты.

В настоящее время в арсенале школьного образования имеется уже несколько тысяч электронных образовательных ресурсов. Чтобы целенаправленно и методически обоснованно выбирать эти ресурсы и строить, ориентируясь на их применение, учебные ситуации, педагогу необходимо знать задачи, решаемые с помощью данных ресурсов, методические функции этих ресурсов, а также понимать, какие учебные действия они могут инициировать.

Потребности в электронных образовательных ресурсах в общем виде можно опосредованно определить, исходя из анализа их дидактических возможностей (визуализация учебного материала, повышение интерактивности обучения, доступ к новым источникам знаний, оперативность контроля и т. д.), что и сделано в целом ряде психолого-педагогических и методических работ. Однако очевидно, что такой анализ создает только общее представление о потенциале электронных ресурсов в повышении эффективности образовательного процесса. Более детальная картина складывается при обосновании типологии этих средств по их методическим функциям (Д. Веллингтон, А.А. Кузнецов, И.В. Роберт, Л.О. Филатова и др.). Следующим шагом в этом направлении является соотнесение дидактических возможностей и методических функций электронных образовательных ресурсов с планируемыми образовательными результатами. Это позволяет выделить типы ресурсов, использование которых в образовательном процессе приоритетно для развития личности, овладения операциональными и когнитивными ресурсами.

Соотнесём дидактические возможности и методические функции средств ИКТ с планируемыми образовательными результатами, реализуемые средствами ИКТ методические функции с содержанием учебной деятельности и достигаемыми в этом случае новыми образовательными результатами. Это отражено в таблицах 5 и 6.

| Таблица 5                                                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип ЭОР                                                                                                           | Способности                                                                                            | Личностные характеристики                                                                                                                                               | Виды учебной деятельности                                                                                                                    |
| <b>Уровень 1 – монофункциональные ППС</b>                                                                         |                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |
| Демонстрационные ППС                                                                                              | Восприятие, осмысление, запоминание, систематизация, обобщение                                         | Любознательность, системность мышления                                                                                                                                  | Познавательная деятельность: получение мировоззренческих, ориентировочных, оценочных знаний                                                  |
| Информационно-справочные, информационно-поисковые системы, базы данных, базы знаний, электронные библиотеки и пр. |                                                                                                        | Компетентность, критичность мышления                                                                                                                                    |                                                                                                                                              |
| Контролирующие программы                                                                                          | Организационно-практические, интеллектуальные, рефлексивные умения                                     | Профессионализм, оптимизм, вера в успех своего дела, способность к самосовершенствованию                                                                                | Регулятивная деятельность                                                                                                                    |
| Компьютерные тренажёры                                                                                            |                                                                                                        | Компетентность, профессионализм, способность к саморазвитию                                                                                                             | Предметная деятельность: развитие способностей, умений и навыков в оперировании реальными предметами                                         |
| Имитационные и моделирующие ППО                                                                                   | Организационно-практические, интеллектуальные, рефлексивные умения, творческие                         | Креативность, творческий подход к делу, прогностичность мышления, способность к творческой реализации, адаптации и меняющимся условиям, профессионализм и самовыражение | Ориентировочно-исследовательская деятельность                                                                                                |
| Инструментальные программные средства (текстовые и графические редакторы, СУБД, электронные таблицы и пр.)        |                                                                                                        | Адаптивность, компетентность                                                                                                                                            | Предметная деятельность: развитие способностей, умений и навыков в оперировании реальными предметами                                         |
| Средства компьютерных телекоммуникаций                                                                            | Способность общаться, вести переговоры, «завязывать» деловые контакты, соблюдать коммуникативную этику | Коммуникабельность, умение убеждать, вести переговоры, эмпатия, способность создавать команду и быть лидером в ней                                                      | Коммуникационные (совместные) способы деятельности: пространственное и временное сопричастие участников, обмен действиями, информацией и пр. |

| Уровень 2 – полифункциональные ППС |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| АОС                                | Способность к саморазвитию, самоопределению, самосовершенствованию, творческой реализации                                                                                      |                                                                                                                               | Познавательная, регулятивная, предметная, ориентировочно-исследовательская, коммуникативная деятельность                                                                                                                                               |
| Интегрирующие среды обучения       | Проектная способность, креативность, любознательность, системность, критичность, прогностичность мышления, компетентность, профессионализм, оптимизм, вера в успех своего дела | Интерес к своей работе, целеустремлённость, ответственность, эрудированность, интеллект, интеллигентность, коммуникабельность | Реализация проектно-творческой деятельности, основанной на выдвижении предположений, гипотез, идей, включающая планирование, сбор дополнительной информации, выполнение и защиту проекта. Приводит к самоопределению, самоактуализации, пику мотивации |

Из анализа и сопоставления методических функций и планируемых образовательных результатов следует, что наиболее актуальным становится формирование посредством ЭОР:

- среди личностных результатов образования – мотивации, познавательных потребностей, творческих способностей обучаемых (осуществляется с помощью демонстрационных, информационно-справочных, информационно-поисковых систем, контролирующих программ, тренажеров, имитационных и моделирующих педагогических программных средств (ППС));

- среди операциональных (надпредметных) результатов – развитие универсальных способов деятельности, общеинтеллектуальных умений и навыков, включая, прежде всего, навыки проектной и исследовательской деятельности, эффективного использования средств ИКТ (осуществляется с помощью моделирующих ППС, средств компьютерных телекоммуникаций, интегрирующих сред обучения);

- среди предметных (когнитивных) результатов – переход от репродуктивных способов усвоения учебного материала к формированию навыков самостоятельной познавательной деятельности – поиск информации, ее анализ, проведение экспериментов, обработка и интерпретация их результатов и т. д. (осуществляется с помощью информационно-справочных, информационно-поисковых систем, баз данных, средств компьютерных телекоммуникаций, интегрирующих сред обучения).

Данный подход позволил выделить типы средств ИКТ, использование которых в образовательном процессе приоритетно для развития ресурсов личности в рамках отдельных учебных предметов. Например, наиболее важными для предметов естественнонаучного цикла являются предметно-ориентированные программные среды, предназначенные для моделирования



изучаемых объектов и явлений, программные средства, позволяющие обрабатывать результаты учебных экспериментов, и др.

Таблица 6

| Тип ЭОР                                                                                                    | Изменения образовательного процесса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Новые планируемые образовательные результаты                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЭОР, не приводящие к существенному изменению образовательного процесса</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |
| Демонстрационные                                                                                           | Повышение уровня наглядности (визуальное представление знаний на уровне репродукции) в рамках традиционного образовательного процесса. Воспроизводство демонстрационной части учебного процесса в динамике                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формирование познавательной потребности, повышение мотивации у обучающихся                                                                 |
| Информационно-справочные, информационно-поисковые системы, БД. и БЗ, электронные библиотеки и пр.          | Реализуется существенное расширение функционала традиционной образовательной среды за счёт расширения возможностей представления ученой информации с привлечением средств технологий мультимедиа, гипертекста, гипермедиа. Возрастание скорости получения необходимой информации                                                                                                                                                                                                                                                                | Формирование аналитических способностей. Перенос на эти средства функции передачи и воспроизводства социального опыта                      |
| Контролирующие программы                                                                                   | Обеспечение значительной интерактивности и повышение объективности контроля учебных достижений и диагностирования индивидуальных возможностей обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Развитие умений самопроверки и самооценки. Рефлексия собственной деятельности обучающихся                                                  |
| Компьютерные тренажёры                                                                                     | Расширение возможностей формирования типовых умений и навыков. К использованию приборного оборудования, датчиков и т.п. добавляется некоторый творческий элемент, обеспечивающий саморегуляцию в деятельности обучаемого. Внедрение осуществляется, как правило, в рамках традиционного процесса обучения                                                                                                                                                                                                                                       | Формирование организационно-практических способностей, рефлексивных умений и навыков обучающихся                                           |
| Инструментальные программные средства (текстовые и графические редакторы, СУБД, электронные таблицы и пр.) | Обучение наполняется компьютерным инструментарием (инструментальная форма представления знаний), позволяющая расширить некоторые возможности по представлению данных и работы с ними, выполнить разнообразные виды учебной практической деятельности: регистрацию, сбор, хранение, обработку информации в рамках традиционной системы обучения. У обучающихся происходит процесс овладения информационными орудиями труда. Каждый инструментарий обладает узкой функцией, которая направлена на формирование репродуктивных практических умений | Универсализация специалиста: овладение новыми инструментами деятельности, междисциплинарными знаниями, умениями быстро перепрофилироваться |

| <b>ЭОР, приводящие к существенному изменению образовательного процесса</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Имитационные и моделирующие ППО                                            | Появление принципиально новых видов учебной деятельности, связанной с созданием информационных моделей, исследованием их поведения, проведением компьютерных экспериментов, умением интерпретировать данные эксперимента                                                                                                                      | Создание условий для реализации новых видов образовательной деятельности, стимулирующих у обучаемого познавательную активность, исследовательские навыки и проектные начала. Развитие общеинтеллектуальных умений и навыков проектной и исследовательской деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Средства компьютерных телекоммуникаций                                     | Появляются возможности более полной реализации информационных взаимодействий в образовательном процессе, позволяющие строить новые модели и технологии организации учебной деятельности, вести интерактивный диалог, создавать условия для повышения эффективности как коллективно-распределённой, так и самостоятельной учебной деятельности | Формирование умений работать в коллективе, исследовательских аналитических навыков. Развитие универсальных способов деятельности (коммуникационных или совместных)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| АОС                                                                        | Переход к нетрадиционным системам обучения, реализация зачётно-модульной и модульно-рейтинговой технологий обучения. Автоматизация процессов контроля результатов учебной деятельности, тренажа, самостоятельной творческой деятельности обучаемых                                                                                            | Развитие самостоятельности учебной деятельности, умений выбора индивидуального образовательного маршрута, проектирование образовательного процесса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Интегрирующие среды обучения                                               | Создание новой образовательной среды. возможности инновационного обучения: процесс трансформации – существенное преобразование сложившейся системы обучения и превращение обучаемого в субъект учебной деятельности                                                                                                                           | Реализация проектной деятельности, в основе которой лежит развитие познавательных навыков, любознательности, компетентности, профессионализма, умение самостоятельно контролировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие системного, критического, прогностического и творческого мышления, умения увидеть, сформулировать и решить проблему.<br>В результате самостоятельной работы может быть представлен «продукт» инновационной деятельности, который оценивается преподавателем, аудиторией и, возможно, работодателем |



## Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

| Задание 1. Изложите материал по теме |                                                                                                       | Самооценка | Оценка |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Вариант 1                            | ИКОС                                                                                                  |            |        |
| Вариант 2                            | Интегрирующие среды обучения                                                                          |            |        |
| Вариант 3                            | АОС                                                                                                   |            |        |
| Вариант 4                            | Средства компьютерных телекоммуникаций                                                                |            |        |
| Вариант 5                            | Имитационные и моделирующие ППО                                                                       |            |        |
| Вариант 6                            | Инструментальные программные средства                                                                 |            |        |
| Вариант 7                            | Демонстрационные ППС                                                                                  |            |        |
| Вариант 8                            | Информационно-справочные, информационно-поисковые системы, БД. и БЗ, электронные библиотеки и др. ЭОР |            |        |
| Вариант 9                            | Контролирующие программы                                                                              |            |        |
| Вариант 10                           | Компьютерные тренажёры                                                                                |            |        |

II. Лабораторное исследование «ЦОР по алгебре для учащихся 7-9 классов» (30 мин.).

Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов

Введите поисковый запрос, например: гидравлические машины

Искать в текущем разделе

→ «Алгебра в основной школе», 7-9 классы → Цифровая коллекция

«Алгебра в основной школе», 7-9 классы

Данные учебные материалы разработаны в рамках конкурса НОПК "Разработка инновационных учебно-методических комплексов (ИУМК) для системы общего образования". ИУМК "Алгебра в основной школе" предоставляет полный набор материалов по курсу алгебры для 7-9 классов, включающий печатные материалы (учебник, задачник и рабочую тетрадь), разнообразные цифровые ресурсы, предназначенные для изучения теории, практической работы и контроля, и методические рекомендации. Главными инновационными особенностями комплекса являются последовательно выдержанный модульный принцип организации материалов и новые формы и структуризация заданий, основанная на понятии стили познавательной деятельности. Комплекс также может быть использован как поддержка и дополнение к учебно-методическому комплексу "Алгебра 7-9 кл." М.И. Башмакова (изд. "Просвещение")

Лицензионное соглашение

Лицензионное соглашение на передачу прав на использование набора ЦОР в инновационном учебном материале «Алгебра в основной школе», 7-9 классы

| РАЗДЕЛЫ            | РЕСУРСОВ |
|--------------------|----------|
| 7 класс            | 2        |
| 8 класс            | 209      |
| Модели-Инструменты |          |

Карточка ресурса

Задание 1. Изучите содержание материалов портала «Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>).

Какие ЦОР по алгебре для учащихся основной школы представлены в коллекции? Проведите классификацию этих ресурсов по различным основаниям.

Задание 2. Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР по алгебре для учащихся 7-9 классов.

Задание 3. Проведите анализ статьи [Применение цифровых образовательных ресурсов на уроках математики](#) и конспекта учебного занятия по алгебре с применением цифровых образовательных ресурсов по теме [Арифметическая прогрессия](#) на предмет выявления эффективности применения ЭОР.

III. Практическая работа – 45 мин. Разработайте дизайн-проект ЦОР по алгебре для учащихся 7-9 классов.

## Тема 5. Демонстрационные цифровые образовательные ресурсы

### Проблемный вопрос.

Какие виды демонстрационных ЦОР используются в современной школе?

### Теоретический материал.

Демонстрационные ЦОР представлены во всех без исключения КСО; эти материалы проще всего встраиваются в традиционную структуру урока; преимущества от их использования очевидны. Основным демонстрационным ЦОР современной школы является компьютерная презентация.

*Презентация* – последовательность нескольких слайдов или серия чертежей с подписями, поддерживающая объяснение материала. Для демонстрации компьютерных презентаций используют разнообразные средства – персональные компьютеры, демонстрационные мониторы больших размеров, мультимедийные проекторы и электронные (мультимедийные) доски, сенсорные экраны и т. п.

Среди компьютерных презентаций различают слайдовые и потоковые презентации. Соответственно и системы создания и обработки компьютерных презентаций разделяют на системы обработки слайдовых презентаций и системы обработки потоковых презентаций.

Слайдовая презентация разрабатывается и демонстрируется как последовательность слайдов. Слайд презентации – это отдельная экранная страница, которая может содержать текстовые, графические, видео- и звуковые объекты, гиперссылки. Докладчик, как правило, руководит сменой слайдов на экране, последовательностью появления на них определенных объектов.

К этому виду систем создания и обработки презентаций относятся Microsoft Office PowerPoint, OpenOffice.org Impress, Powerbullet Presenter, ProShow Producer, PPT CREATE, Quick Slide Show, MySlideShow и др.

Другим видом презентаций являются потоковые презентации. Они предназначены для непрерывного воспроизведения последовательности (потока) объектов с предварительно определенным временем показа каждого из них. Фактически это видеофильм, например рекламного или учебного назначения. Программами для обработки этого вида презентаций являются Adobe Flash, Microsoft Movie Maker, ANFX Visual Design, Virtual Tour Builder и др.

Следует отметить, что подобная классификация презентаций и систем для их обработки есть в чем-то условной. Это связано с тем, что расширение функциональности современных программ для обработки слайдовых презентаций предоставляет пользователю возможность создавать презентацию, которая по своим свойствам фактически не отличается от потоковой презентации. Такая же ситуация и с программами для обработки потоковых презентаций. Их средства предоставляют пользователю включить в потоковую презентацию фрагменты текста, таблицы, схемы и элементы управления объектами.

В последнее время приобретают популярность размещенные в Интернете средства обработки разнообразных документов. Есть подобные средства и для

работы с презентациями: Google Presentations (<http://docs.google.com>), Prezi.com (<http://prezi.com>), Zoho Show (<http://show.zoho.com>), SlideRocket (<http://www.sliderocket.com>), Spresent (<http://www.spresent.com>) и т.п. Основными преимуществами использования этих средств является их бесплатность и доступность из любого компьютера, подключенного к Интернету. Для хранения созданных файлов можно использовать электронные хранилища данных в Интернете. Удобным является также то, что созданную компьютерную презентацию с разрешения автора могут просматривать другие пользователи Интернета.

К демонстрационным ЦОР относят видеолекции и видеоуроки.

*Видеолекция* [12]. Во вводной части видеолекции должны быть поставлены цель и задачи изучения дисциплины (раздела), показаны ее связи с другими дисциплинами профессиональной подготовки, отмечены особенности изучаемого предмета (раздела). Здесь желательно дать рекомендации по работе с предлагаемым пособием (с чего начать, что рекомендовано сделать после просмотра фрагмента или всего фильма, на какие вопросы ответить и т.п.).

Для лучшего усвоения материала видеолекция должна быть разбита на отдельные части длительностью 12-24 минут. Эти части разрабатываются как дополнение к имеющимся печатным учебным пособиям и не должны быть простым озвучиванием бумажного варианта (изредка иллюстрируемого «ожившими рисунками» или эффектами «набора слова по буквам»).

При создании видеолекции используется как естественный, разговорный язык общения, так и условный язык графических изображений (статических и динамических иллюстраций) и язык математических, химических, логических формул и выражений. Следует помнить, что до информации об окружающем мире человек получает через зрение. Поэтому принципиальной особенностью видеолекции является применение, в первую очередь, визуальной информации и видеоряда. Многословный звуковой или текстовый (на экране) комментарий вызывает быстрое утомление и затрудняет восприятие динамических процессов (анимации и т.д.). Наоборот, показ объектов изучения (рассмотрения, обсуждения), «как они есть» позволяет ввести определения, которые относят к остенсивным определениям. Легче ввести и определения «по роду и видовому отличию», показав сравниваемые объекты в фотографии или видеосъемке.

Представление учебного материала не должно быть равномерным, монотонным. Как правило, в пределах одной темы можно выделять 4-5 акцентов, привлекающих внимание зрителя (используя эффект неожиданности, удивления, эмоционального оживления). Выделения желательно располагать по нарастанию эффекта, чтобы предыдущее впечатление не «маскировало» последующее действие.

С соблюдением авторских прав и принятого порядка цитирования и ссылок в видеолекцию включаются:

– кино- и видеосъемки различных опытов, проводимых в учебных лабораториях;

– съемки современных технологических процессов на реальных производственных предприятиях или в НИИ;

– фрагменты из учебных, научно-познавательных, документальных и художественных кинофильмов, материалы, доступные по сети Интернет;

– фрагменты выступлений известных ученых, политиков, интервью с сотрудниками НИИ, мнения других преподавателей и т.д.;

– демонстрационные модели физических, химических, технологических и других процессов (натурные или компьютерные, анимационные, графические);

– материальная часть (инструменты, оборудование, детали машин и механизмов, микросхемы и модули электронной аппаратуры, применяемые приборы и аппараты, средства оргтехники, защиты, готовые изделия и т.д.);

– результаты, получаемые в процессе непосредственных измерений на приборах, моделях или в процессе работы конкретного механизма, установки и другого оборудования (осциллограммы, записи сигналов на диаграммной ленте и т.д.);

– фотографии, иллюстрации, графики и другие материалы из научных статей, монографий, периодических изданий, дорогостоящих или малодоступных художественных изданий;

– образцы компьютерных работ с необходимыми комментариями и указаниями (где найти данный учебный материал, форма отчетности по нему и т.д.).

*Видеоурок* отличается от видеолекции, структурой, дублирующей учебное занятие: видеолекция дублирует академическую лекцию или урок объяснения нового материала, а, например, уроку закрепления изученных знаний будут соответствовать видеоуроки-практикумы или участие в экспериментах виртуальных лабораторий. При этом монолог преподавателя сопровождается слайдами, видеофрагментами, заданиями. В данном случае используется принцип нескольких экранов. На мониторе одновременно отображаются и видеоизображение преподавателя, и сопровождающий изобразительный материал. К примеру, в Московском энергетическом институте разработана методика интерактивных видеолекций с синхронными слайдами [13]. Разработчиками предусмотрены средства навигации по содержанию видеолекции с помощью гиперссылок. Дополнительно имеются кнопки включения режимов воспроизведения и паузы, перехода к началу слайда (для повторного воспроизведения связанного с ним фрагмента видеоряда), на предыдущий слайд, на следующий слайд, к началу и к концу видеолекции. Вид кнопок – цвет и яркость их надписей изменяется в соответствии с режимом воспроизведения видеолекции и позиции в видеоряде.

Интерактивные видеолекции с синхронными слайдами заменяют лекции (курсы лекций и отдельные проблемные междисциплинарные лекции) при изучении теоретической составляющей дисциплины. Интерактивные видеолекции с синхронными слайдами с демонстрацией методов решения типовых задач и проблемных ситуаций могут частично заменить практические и семинарские занятия, а ИВСС с видеозаписью ответов преподавателя на

вопросы, возникшие после изучения блока учебного материала, уменьшают необходимую продолжительность консультаций и загрузку форумов Интернета.

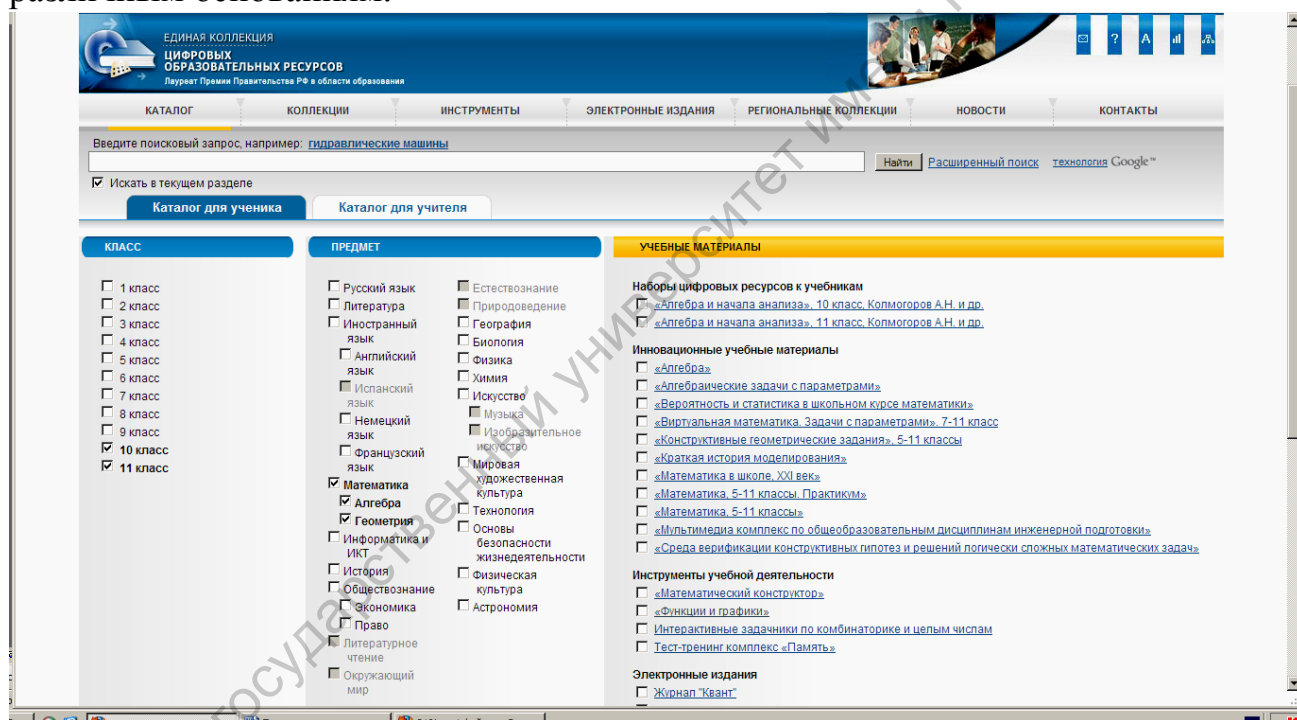
Преимущество интерактивных видеоуроков очевидно. Ученик может выбрать присущий ему индивидуальный темп обучения. В любой момент он может обратиться к той части информации, которая вызывает у него затруднения, просмотреть еще раз.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (взаимоконтроль – 15 мин.).

II. Лабораторное исследование «ЦОР по алгебре для учащихся 10-11 классов» (30 мин.).

**Задание 1.** Изучите содержание материалов портала «Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>). Какие ЦОР по алгебре и началам анализа для учащихся старшей школы представлены в коллекции? Проведите классификацию этих ресурсов по различным основаниям.



**Задание 2.** Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР по алгебре для учащихся 10-11 классов. Есть ли принципиальные отличия в структурах ЦОР по алгебре для учащихся основной и старшей школ? Какие виды ЦОР наиболее приемлемы для учащихся данной возрастной группы?

**Задание 3.** Проведите анализ статьи конспекта урока по теме Тела вращения на предмет выявления эффективности применения ЭОР.

III. Практическая работа – 45 мин. Разработайте дизайн-проект ЦОР по алгебре и началам анализа для 10-11 классов.

## Тема 6. Компьютерные презентации

### Проблемные вопросы.

1. Можно ли каким либо образом классифицировать компьютерные презентации образовательного назначения?

2. Какие требования предъявляются к разработке компьютерных презентаций образовательного назначения?

### Теоретический материал.

Следующая таблица 7 поможет ориентироваться в назначении разнообразных компьютерных презентаций. Таблица разработана по материалам статьи А.Б. Драхлера<sup>1</sup> «К вопросу о презентациях» ([www.it-n.ru](http://www.it-n.ru)) и дипломной работы М.Ч. Худайбергеновой<sup>2</sup> «Информационные технологии в обучении математике (на примере темы «Обыкновенные дроби» (Саратов, СГУ, 2009)»

| Виды компьютерных презентаций образовательного назначения |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  | Таблица 7 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
| Вид презентации                                           | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Тип/этап урока   |           |
| 1.<br>Конспект урока                                      | Подразумевает обязательное наличие основных визуальных составляющих традиционного урока: название, план, ключевые понятия, домашнее задание и т. д. Иллюстративный ряд играет в данном случае явно вспомогательную и незначительную роль. Довольно часто подобные уроки в содержательной (а иногда, и в иллюстративной части) ориентированы на базовый учебник.                | Урок любого типа |           |
| 2.<br>Слайд-шоу                                           | Подразумевает практически полное отсутствие текста и акцент на яркие, крупные изображения или коллажи (может демонстрироваться в начале, в конце или в середине урока, ставя своей целью создание определенного эмоционального настроения. Как правило, сопровождается музыкальными фрагментами). Демонстрация слайд-шоу в течение всего урока представляется малоэффективной. | Урок любого типа |           |
| 3.<br>«Только текст»                                      | Вариант, противоположный по сути представлению тому, что предлагалось в предыдущем пункте. Дидактический эффект достигается за счет смены типов используемых шрифтов, размера шрифта и цветовой гаммы. Также активно используются различные варианты подчеркиваний.                                                                                                            | ИНМ              |           |
| 4.<br>Анимированные схемы                                 | В этом варианте презентации особый упор сделан на различных графиках и схемах. Изобразительный ряд – минимален.                                                                                                                                                                                                                                                                | ПОМ              |           |
| 5.<br>Опорные сигналы                                     | Фактически данный подход является ИКТ-развитием идей В.Ф. Шаталова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИНМ              |           |
| 6.<br>Анализ изображения                                  | В ходе урока учитель выделяет (и обсуждает с учащимися) какие-либо фрагменты этого изображения.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Урок любого типа |           |
| 7<br>Тестирование                                         | При помощи соответствующих гиперссылок ответ учащихся на поставленный вопрос сопровождается определенным комментарием.                                                                                                                                                                                                                                                         | ПОМ, КЗ          |           |

<sup>1</sup> Первые 10 видов.

<sup>2</sup> 11-15 виды компьютерных презентаций



| Вид презентации                                                                           | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Тип/этап урока   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 8.<br>«Заполняем таблицу»                                                                 | Это могут быть тематические, синхронистические, хронологические и прочие виды таблиц. Используя в качестве фонового рисунка изображение, характерное для изучаемой темы, учитель последовательно выводит на слайд незаполненную таблицу, частично заполненную таблицу (поэтапно) и, наконец, завершённый вариант. «Заполнение» таблицы происходит после соответствующего обсуждения в классе.                                                                                 | ПОМ              |
| 9.<br>Рабочая тетрадь                                                                     | «Экранный вариант» рабочей тетради на печатной основе. «Заполнение» тетради (в т.ч. и «бегущей строкой») происходит после соответствующего обсуждения в классе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ЗИМ              |
| 10.<br>«Своя игра»                                                                        | Стартовый слайд визуально напоминает табло популярной телеигры. Именно со стартового слайда, в зависимости от «стоимости» выбранного задания, происходит переход на слайд с конкретным вопросом. Следующий элемент навигации – слайд с правильным, комментированным ответом.                                                                                                                                                                                                  | ПОМ в форме игры |
| 11.<br>Проблемная задача                                                                  | Слайд 1 типа – проблемный вопрос; 2 типа – обобщение вопроса; 3 типа – решение/вывод; 4 типа – «проверка метода». После демонстрации слайдов 1 типа идет коллективное обсуждение проблемы. Только после выдвижения гипотез и их анализа появляются остальные слайды.                                                                                                                                                                                                          | АЗ, ИНМ          |
| 12.<br>Инструкция по проведению исследования с иллюстрацией некоторых этапов исследования | Слайд 1 типа: (1) Описание действия/этапа исследования, (2) Иллюстрация действия/этапа исследования.<br>Слайд 2 типа. Форма для фиксации результатов исследования.<br>Демонстрация слайдов 1 типа: после вывода на экран этапа исследования учащиеся работают самостоятельно. Иллюстрация действия демонстрируется по окончании работы всеми учащимися. Демонстрация слайдов 2 типа: форма для фиксации результатов остаётся на экране до окончания её заполнения             | АЗ, ИНМ, ПОМ     |
| 13.<br>Упражнение с алгоритмом                                                            | Содержание: Упражнение, образцы рассуждений и оформления записей с анимацией <u>каждого</u> действия. Последний слайд «А как вы выполнили это задание?»<br>Демонстрация идёт параллельно с объяснением материала – эта презентация относится к виду замещающих средств коммуникации                                                                                                                                                                                           | ЗИМ, КОРЗ        |
| 14.<br>Сюжетная задача с выбором варианта ответа из 4 данных                              | <div data-bbox="391 1456 683 1653" data-label="Image"> </div> <p>По щелчку: Формулировка задачи + рисунок объекта задачи.<br/>Коллективное обсуждение способа решения задачи, индивидуальное оформление решения в тетрадях.<br/>По щелчку: 4 варианта ответа, «предложенные» сказочными персонажами.<br/>В ходе фронтальной работы «отсеиваются» неверные ответы, одновременно с этим по щелчку: убирается один из трёх неверных вариантов ответа, остаётся верный ответ.</p> | ЗИМ, ПОМ, КОРЗ   |
| 15.<br>Задачи повышенной сложности                                                        | Задачи сгруппированы в серии, объединённые единой фабулой. Некоторый персонаж (главный герой) ставит ряд проблемных ситуаций. На слайды вынесены рассуждения других персонажей по поводу решения задачи.<br>Демонстрация идёт параллельно с решением задачи: анимация <u>каждого</u> действия.                                                                                                                                                                                | ЗИМ, ПОМ         |

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

| Задание 1. Изложите материал по теме |                                                                                                  | Самооценка | Оценка |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Вариант 1                            | Презентация «Конспект урока»                                                                     |            |        |
| Вариант 2                            | Презентация «Слайд-шоу»                                                                          |            |        |
| Вариант 3                            | Презентация «Только текст»                                                                       |            |        |
| Вариант 4                            | Презентация «Анимированные схемы»                                                                |            |        |
| Вариант 5                            | Презентация «Опорные сигналы»                                                                    |            |        |
| Вариант 6                            | Презентация «Анализ изображения»                                                                 |            |        |
| Вариант 7                            | Презентация «Тестирование»                                                                       |            |        |
| Вариант 8                            | Презентация «Заполняем таблицу»                                                                  |            |        |
| Вариант 9                            | Презентация «Рабочая тетрадь»                                                                    |            |        |
| Вариант 10                           | Презентация «Своя игра»                                                                          |            |        |
| Вариант 11                           | Презентация «Проблемная задача»                                                                  |            |        |
| Вариант 12                           | Презентация «Инструкция по проведению исследования с иллюстрацией некоторых этапов исследования» |            |        |
| Вариант 13                           | Презентация «Упражнение с алгоритмом»                                                            |            |        |
| Вариант 14                           | Презентация «Сюжетная задача с выбором варианта ответа из 4 данных»                              |            |        |
| Вариант 15                           | Презентация «Задачи повышенной сложности»                                                        |            |        |

Задание 2. Изучите брошюру Островский С.Л., Усенков Д.Ю. Как сделать презентацию к уроку? – М.: Первое сентября, 2011. – (<http://festival.1september.ru/files/presentation.pdf>).

II. Лабораторное исследование «ЦОР по геометрии» (30 мин.).

Задание 3. Изучите содержание материалов сайта «Социальная сеть работников образования nsportal.ru» (<http://nsportal.ru/shkola/geometriya/library>) и материалов портала «Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru/catalog/>). Какие ЦОР по геометрии там представлены? Проведите классификацию этих ресурсов по различным основаниям. Должны ли отличаться ЦОР по алгебре и ЦОР по геометрии? Почему?

Задание 4. Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР по геометрии для учащихся средних школ. Каким вы видите «идеальный» ЦОР по геометрии?

III. Практическая работа – 45 мин. Разработайте дизайн-проект «идеального» ЦОР по геометрии.



## Тема 7. Компьютерные тренажёры

### Проблемные вопросы.

1. Роль и место компьютерных тренажёров в процессе обучения математике.

2. Какие требования предъявляются к разработке компьютерных тренажёров по математике?

### Теоретический материал.

Пооперационный контроль за учебно-познавательной деятельностью учащихся в процессе обучения математике возможен, если использовать специально разработанные тесты-тренажеры, обеспечивающие непрерывную обратную связь между учителем и учеником.

*Компьютерный тренажёр / тренажерный комплекс* – электронный образовательный ресурс, который дает обучающемуся возможность самостоятельно отработать навыки, заданные теоретическим материалом, обнаружить слабые места в усвоении курса. Тренажерный комплекс, как правило, представляет собой серию вопросов, задач, практических заданий, предполагающих типовые ответы.

Компьютерные тренажеры предназначены для отработки умений, навыков учебной деятельности, осуществления самоподготовки. Основной дидактической функцией компьютерных тренажеров является расширение возможностей формирования типовых умений и навыков. В совокупности с использованием приборного оборудования, датчиков и т.д. добавляется некоторый творческий элемент, обеспечивающий саморегуляцию в деятельности обучаемого. Образовательные результаты, достижение которых можно осуществлять с помощью компьютерных тренажеров – это, прежде всего, формирование организационно-практических способностей обучаемых, рефлексивных умений и навыков.

Основной задачей компьютерных тренажеров по математике является привитие навыков определенного вида практической математической деятельности: решение задач различного типа, освоение работы численных алгоритмов и т.д.

Представляется, что решение любого типа задачи может быть описано с помощью некоего алгоритма, последовательности вычислительных и других действий однозначно приводящих к ответу на поставленную задачу исходя из некоторого набора априорно известных и заданных данных.

Функционирование компьютерного тренажёра состоит в дублировании «бумажной» или мысленной работы пользователя со сверкой некоторых контрольных значений с эталонными (вычисленными тренажером). В результате проверки на правильность введенных пользователем вычисленных контрольных значений компьютерный тренажёр осуществляет вывод корректирующей информации (советы, рекомендации, ссылки на материал учебника). Функция репетитора не исчерпывает возможности ИКТ. В режиме демонстрации тренажер осуществляет решение задачи по шагам, позволяя пользователю рассмотреть решение с различных ракурсов, для чего

пользователю предоставляется возможность просмотра фазового состояния на каждом шаге алгоритма, выбора масштаба декомпозиции алгоритма на подзадачи, и, наконец, интерактивного просмотра графической интерпретации решения задачи. Если для решения определенного типа задач, рассматриваемых в компьютерном тренажёре, разработано несколько методов, то тренажёр, предоставляет возможность сравнения количественной и качественной оценки эффективности их использования для конкретной, заданной пользователем задачи [14, с. 85-86].

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (эссе «Применение компьютерных тренажёров в обучении математике: на уроках и в домашней работе» – 15 мин.).

II. Лабораторное исследование «Компьютерные тренажёры по математике для школьников» (30 мин.).



Задание 1. Изучите содержание сайта «Сказочное образование» (<http://babydreams.bestnetservice.com/>)? Проведите сравнительный анализ компьютерных тренажёров по математике (демоверсии) не менее чем по 10 критериям.

Задание 2. Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну компьютерного тренажёра (применяемого на

уроке) и тренажёрному комплексу (ЦОР для внеурочной работы).

Задание 3. Проведите анализ статьи *Обучающая программа «Устный счет» для формирования вычислительных навыков в начальной школе* (<http://festival.1september.ru/articles/510357/>).

III. Практическая работа – 45 мин. Разработайте дизайн-проект компьютерного тренажёра по любой теме содержательной линии «Учение о числе».

## Тема 8. Контролирующие программные средства

### Проблемные вопросы.

1. Роль и место контролирующих программных средств в процессе обучения математике.
2. Какие требования предъявляются к разработке контролирующих программных средств по математике?
3. Какие Вы знаете программы для создания тестов?

### Теоретический материал.

Контролирующие программные средства используются для оценки, мониторинга, диагностики и коррекции учебной деятельности. Индивидуальный подход в обучении необходимо обосновать результатами серьезного анализа и оценки уровня знаний, умений и личностных качеств обучаемого. Для реализации обратной связи, мониторинга, диагностики и управления учебным процессом, а также для оперативного регулирования и коррекции учебного процесса используются контролирующие программные средства.

Контролирующие программы позволяют запомнить конкретный маршрут прохождения программы учащимся; предусматривают возврат учащегося к предыдущему шагу, если потребуется; осуществляют случайный выбор тестов из базы данных; фиксируют количество выполненных заданий, количество правильно выполненных заданий; определяют значение коэффициента усвоения знаний по окончании тестирования; фиксируют протокол тестирования; выводят на монитор результаты выполнения теста в числовом, словесном и графическом видах.

Контролирующие программные средства способствуют развитию умений самопроверки и самооценки, рефлексии собственной деятельности обучаемых.

Компьютерные тесты бывают двух видов:

- традиционные – представлены в виде системы заданий возрастающей трудности, имеющие специфическую форму, позволяющие качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности ученика.

- нетрадиционные – представлены интегративными, адаптивными и критериально-оценочными тестами:

- интегративные – нацелены на общую итоговую диагностику подготовленности выпускника учебного заведения; в одном тесте предъявляются знания из двух и более учебных дисциплин. Проведение подобного тестирования проводится, как правило, при интегративном обучении;

- адаптивные – позволяют регулировать трудность предъявляемых заданий в зависимости от ответов тестируемого; при успешном ответе компьютер выдает следующее задание, более трудное по сравнению с предыдущим, а в случае неудачи – более легкое;

- критериально-оценочные – предназначены для того, чтобы узнать, какие элементы содержания учебной дисциплины усвоены, а какие – нет; при этом

они выявляются из так называемой генеральной совокупности заданий, охватывающей всю дисциплину в целом.

Существуют четыре основные формы тестовых заданий:

1. Задания с выбором одного или нескольких правильных ответов. Среди этих заданий выделяются такие разновидности, как:

1.1. Выбор одного правильного ответа по принципу: один – правильный, все остальные (один, два, три и т.д.) – неправильные.

1.2. Выбор нескольких правильных ответов.

1.3. Выбор одного, наиболее правильного ответа.

2. Задания открытой формы сформулированы так, что готового ответа нет; нужно сформулировать и вписать ответ самому, в отведенном для этого месте.

3. Задания на установление соответствия, где элементам одного множества требуется поставить в соответствие элементы другого множества.

4. Задания на установление правильной последовательности (вычислений, действий, шагов, операций, терминов в определениях).

Для компьютерного контроля знаний, осуществляемого в виде тестов, больше всего подходят задания с выбором одного правильного ответа. Среди этих тестов наиболее распространенными в настоящее время являются тесты с возможностью выбора правильного ответа из 4 предложенных вариантов.

Выбор формы зависит от цели тестирования; содержания теста; технических возможностей; уровня подготовленности преподавателя в области теории и методики тестового контроля знаний.

Самым лучшим можно считать тест, в котором заложено широкое содержание, и оно охватывает более глубокие уровни знаний. Разработчики тестов должны придерживаться следующих принципов:

- Тест должен соответствовать целям тестирования;
- Нужно определить значимость проверяемых знаний в общей системе проверяемых знаний;
- Должна быть обеспечена взаимосвязь содержания и формы теста;
- Тестовые задания должны быть правильными с точки зрения содержания;
- Должна соблюдаться репрезентативность содержания учебной дисциплины в содержании теста;
- Тест должен соответствовать уровню современного состояния науки;
- Содержание теста должно быть комплексным и сбалансированным;
- Содержание теста должно быть системным, но, вместе с тем, вариативным.

Таким образом, построение компьютерных тестов можно осуществлять в следующей последовательности:

- 1) формализация экспертной целевой модели знаний;
- 2) нисходящее / восходящее проектирование тестового пространства;
- 3) формирование и наполнение тестовых заданий;
- 4) формирование полного компьютерного теста;
- 5) тестовый эксперимент;

6) выбор эффективного теста;

7) анализ, корректировка и доводка теста до вида эксплуатации.

В начале любого теста дается краткая инструкция по выполнению задания, например: «Выберите правильный ответ», «Выберите наиболее правильный ответ», «Впечатайте в свободном поле ответ» и т.п. Если задания представлены в одной форме, инструкция пишется один раз для всего теста. Если же тест включает различные задания, то перед каждым новым заданием пишется новая инструкция. Текст задания, как правило, пишется прописными буквами или жирным шрифтом для того, чтобы зрительно сразу же отделить само задание от вариантов ответа.

Текст заданий (и ответов!) компьютерных тестов необходимо делать кратким и лаконичным. Краткость обеспечивается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих минимумом средств добиваться максимума ясности смысла задания. Полностью должны исключаться повторы слов, малопонятные, редко употребляемые слова, а также неизвестные учащимся символы, иностранные слова, затрудняющие восприятие смысла.

Одно из важных требований при тестировании – наличие заранее разработанных правил оценивания (выставления баллов). В общем случае применения тестов за правильный ответ в каждом задании дается один балл, за неправильный – ноль. Сумм всех баллов, полученных тестируемым, дает число правильных ответов. Это число ассоциируется с уровнем его знаний и с понятием «тестовый балл испытуемого». Но существуют и другие, более сложные схемы оценивания, например, рейтинговые.

Для создания тестов по предметной области существуют и разрабатываются специальные инструментальные программы-оболочки, позволяющие вырабатывать компьютерные тесты путём формирования базы данных из набора тестовых заданий.

В большинстве случаев тестовые оболочки (ТО) построены на принципах однозначного распознавания ответов тестируемого: выбор, шаблонный ответ, конструирование ответа.

Другим важным свойством ТО должно быть наличие возможности передачи результатов и протокола тестирования какому-либо статистическому пакету для дальнейшей обработки, что в некоторых существующих ТО представлено неполно.

В настоящее время на рынке программных продуктов имеется достаточно много разнообразных программных систем зарубежного и отечественного производства, выполняющих функции такого рода тестовых оболочек. Каждая из этих оболочек имеет свой, часто уникальный формат хранения тестовых заданий и однажды разработанные наборы тестов для конкретной тестирующей программы оказываются неприменимы для других тестирующих программ. Для каждой тестовой оболочки приходится заново создавать набор тестовых заданий.

### Практическое занятие

I. Контроль за усвоением учебного материала (взаимоконтроль – 15 мин.).

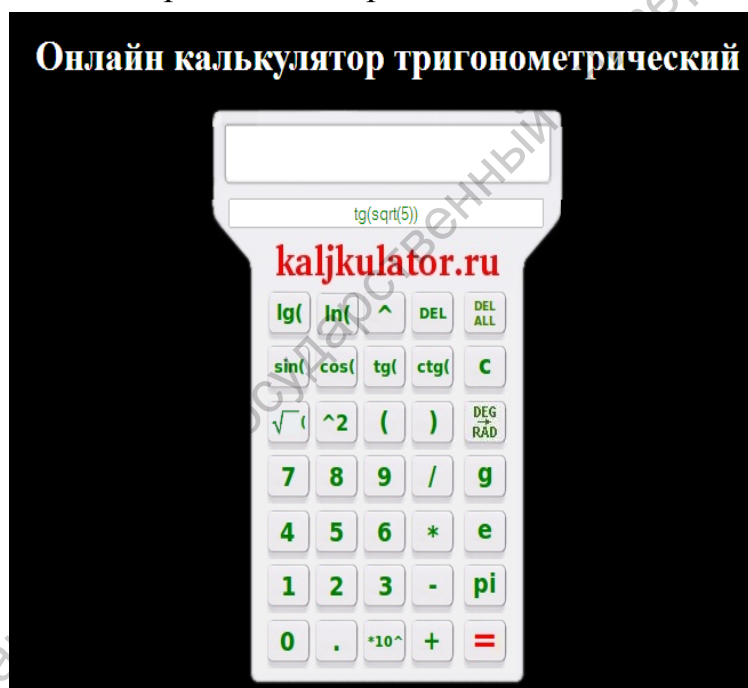
II. Лабораторное исследование (30 мин.).

**Задание 1.** Проанализируйте ЦОР по тригонометрии Сетевого сообщества учителей «Открытый класс» (<http://www.openclass.ru/>), Учительского портала (<http://www.uchportal.ru/load/23>) результаты оформите в таблицу (количество столбцов – параметров сравнения – может быть, по необходимости, увеличено).

| ЦОР по тригонометрии |                                              |        |     |                                                              |                            |                           |                |                 | Таблица 9      |
|----------------------|----------------------------------------------|--------|-----|--------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Название             | Выходные данные<br>(разработчик, сайт и пр.) | Формат | Тип | Формирование знаний,<br>умений и навыков по<br>тригонометрии | Развивающие функции<br>ЦОР | Дизайн (с учётом<br>ППОМ) | Эргономика ЦОР | Достоинства ЦОР | Недостатки ЦОР |
| 1.                   |                                              |        |     |                                                              |                            |                           |                |                 |                |
|                      |                                              |        |     |                                                              |                            |                           |                |                 |                |

**Задание 2.** Найдите в сети Интернет ещё несколько (не менее 10) ЦОР по тригонометрии, проанализируйте, результаты оформите в таблицу 9.

III. Практическая работа – 45 мин.



**Задание 3.** Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР по тригонометрии для учащихся средних школ.

**Задание 4.** Проведите экспертизу (анализ) тестов по тригонометрии, разработанных Калининой Ириной Валентиновной и размещённых на интернет-портале ProШколу (<http://www.proshkolu.ru/club/math/file2/2208327/>)/

**Задание 5.** Разработайте дизайн-проект ЦОР по тригонометрии.

## Тема 9. Компьютерные обучающие тесты по математике

### Проблемные вопросы.

1. В чём же преимущество компьютерных тестов?
2. Какой компьютерный тест можно назвать обучающим?
3. Какие требования следует предъявлять к компьютерному обучающему тесту?

### Теоретический материал.

Под *компьютерным обучающим тестом* будем понимать компьютерный тест, позволяющий оценить степень усвоения изучаемого (текущего) учебного материала. От теста контроля знаний и умений он отличается, прежде всего,

– количеством вопросов (около 10), их содержанием (исключительно по изучаемому материалу),

– мгновенной реакцией на ответ (при ответе на очередной вопрос компьютерного теста тут же появляется сообщение о правильности выполнения задания, например, «Верно!» или «Неверно!»),

– возможностью повторить вопрос, то есть при неправильном ответе на вопрос ответить на него заново, пока не получит правильный ответ (при этом, при оценке степени усвоения, учитывается только первая попытка ответа на вопрос).

После тестирования учащихся появляется таблица оценки результатов, в которой фиксируется количество верных и неверных ответов, время выполнения теста. Компьютер показывает полную картину положения дел в классе: что усвоено хорошо, а что недостаточно, что нужно повторить ещё раз и с кем именно, т.е. компьютер подсказывает направления для индивидуальной работы.

Возможны две формы организации компьютерных обучающих тестов, которые условно можно назвать «выбери ответ из предлагаемых вариантов» и «напиши правильный ответ».

Организация теста по принципу «выбери ответ из предлагаемых» обеспечивает быстроту прохождения теста, так как не требует от учащегося особых навыков работы на компьютере. Для выдачи ответа достаточно нажать клавишу с номером правильного ответа, выбрав его среди предложенных.

Организация теста по принципу «напиши правильный ответ» предполагает хорошую начальную подготовку учащегося как пользователя персонального компьютера.

Широкое распространение в настоящее время получают инструментальные авторские системы по созданию педагогических средств, в том числе, компьютерных тестов – тестовые оболочки: My Test, TecT & РедактоР 2.010, Knowing v1.02, Testmaker\_vvz\_2.6, Mega Test, SunRav TestOfficePro 5, Test Turn, TestMan4.5, «Тестируем», ADTester, VIP Test и др. Однако широкое распространение этих программных средств сдерживается отсутствием простых и нетрудоёмких методик составления тестовых заданий, с помощью которых можно «начинять» оболочки; некоторые оболочки не ориентированы на использование формул, графических и других иллюстраций, или это

настолько неудобно, или трудно, что требует привлечения других специалистов.

### Практическое занятие

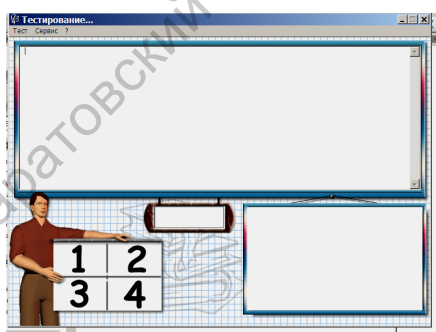
I. Контроль за усвоением учебного материала (эссе «Применение компьютерных обучающих тестов в обучении математике: на уроках и в домашней работе» – 15 мин.).

II. Лабораторное исследование (30 мин.).

Задание 1. Изучите ЦОР, поддерживающие стохастическую линию школьного курса математики, портала «ПЕДСОВЕТ.ORG» (<http://pedsovet.org/>) Проанализируйте эти ЦОР, результаты оформите в таблицу (количество столбцов – параметров сравнения – может быть, по необходимости, увеличено).

| ЦОР, поддерживающие стохастическую линию ШКМ |                                           |        |     |                                       |                         |                        |                |                 |                |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|-----|---------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| Название (скриншот)                          | Выходные данные (разработчик, сайт и пр.) | Формат | Тип | Формирование знаний, умений и навыков | Развивающие функции ЦОР | Дизайн (с учётом ППОМ) | Эргономика ЦОР | Достоинства ЦОР | Недостатки ЦОР |
| 1.                                           |                                           |        |     |                                       |                         |                        |                |                 |                |
|                                              |                                           |        |     |                                       |                         |                        |                |                 |                |

Задание 2. Найдите в сети Интернет ещё несколько (не менее 10) ЦОР, поддерживающие стохастическую линию школьного курса математики, проанализируйте, результаты оформите в таблицу 10.



III. Практическая работа – 45 мин.

Задание 3. Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР, поддерживающие стохастическую линию школьного курса математики.

Задание 4. Проведите анализ тестовых оболочек (My Test, TecT & РедактоР 2.010, Test Turn, VIP Test, Mega Test, Knowing v1.02, Testmaker\_vvz\_2.6, TestMan4.5, «Тестируем», ADTester, SunRav TestOfficePro 5 и др.) по различным критериям (не менее 10), результаты оформите в таблицу.

Задание 5. Разработайте дизайн-проект компьютерного обучающего теста по теме «Решение комбинаторных задач».



## Тема 10. Подходы к обучению в информационно-коммуникационной образовательной среде

### Проблемные вопросы.

1. В чём суть коммуникативного подхода к обучению в ИКОС?
2. В чём суть компетентностного подхода к обучению в ИКОС?
3. В чём суть системно-деятельностного подхода к обучению в ИКОС?
4. В чём суть дифференцированного подхода к обучению в ИКОС?

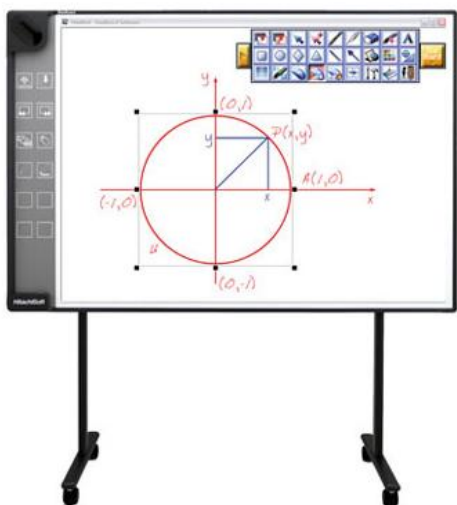
### Теоретический материал [15].

*Информационно-коммуникационная образовательная среда (ИКОС)* – совокупность субъектов и объектов образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию современных образовательных технологий, ориентированных на повышение качества образовательных результатов и выступающих как условие построения личностно-ориентированной педагогической системы. Состав и взаимосвязь компонентов ИКОС должны иметь гибкую структуру и функционал, адаптирующиеся к особенностям конкретного содержания среды, потребностям и способностям обучающихся.

Работа в ИКОС существенно расширяет возможности учителя в реализации коммуникативной деятельности, формировании коммуникативных компетенций в их современном понимании. Коммуникативный компонент связан с обеспечением взаимодействия всех участников образовательного процесса. В частности, деятельность педагога рассматривается как его совместная деятельность с учащимися, построенная на принципах сотрудничества. Совместная деятельность в рамках образовательного процесса предполагает введение учащихся учителем в «учебные ситуации». При этом эта деятельность учителя носит не столько предметный, сколько коммуникативный характер. Коммуникативный компонент в рамках ИКОС предполагает не только новые виды коммуникации учителя и ученика, обусловленные изменением характера их взаимодействия в новой среде, но и общение учителя со своими коллегами, а также с родителями, с представителями государственных органов и бизнес-структур в рамках всевозможных образовательных проектов. Коммуникативный компонент деятельности предполагает умение в сжатой форме выражать мысли, ориентироваться в Интернет-сообществах, консультироваться по всем возникающим вопросам с коллегами по работе, владеющими этими технологиями, тиражировать педагогические технологии, расширять свои профессиональные контакты и повышать свою профессиональную квалификацию.

Предъявление новых требований к образовательным результатам, в частности, необходимость формирования и развития коммуникативных компетенций требует от учителя информатики в условиях ИКОС обеспечения коммуникаций учащихся со своим сверстниками, в том числе, со сверстниками из других школ, городов, стран посредством средств телекоммуникаций. Создание сетевых сообществ образовательных учреждений требует

организации сетевого взаимодействия для различных моделей сетей («ресурсный центр», «паритетное взаимодействие» и т.д.).



ИКОС предоставляет большие возможности для учителя по активизации познавательной деятельности учащихся, как за счет содержания, так и за счет новых форм организации учебной деятельности. Большое значение имеет ИКОС для эффективной реализации индивидуализации обучения при использовании уровневой и профильной дифференциации, а также возможности выбора средств и даже содержания обучения, необходимого для формирования заданных компетенций.

ИКОС позволяет учителю создавать условия для активной самостоятельной работы учащихся. Это достигается в результате расширения круга задач, используемых в обучении, а также увеличения арсенала средств их решения, наличия постоянной обратной связи со средствами среды, обеспечивающих самоконтроль и рефлекссию обучаемых.

В ИКОС наибольший потенциал для развития новых видов учебной деятельности и соответственно достижения современных образовательных результатов имеет моделирование изучаемых объектов в их «квазипредметном» виде. При этом под квазипредметностью подразумевается возможность для школьника работать не с физическими реалиями предметной среды, а с их знаковыми моделями. Это резко расширяет круг учебных задач и учебных экспериментов, инициирует новые виды учебной деятельности, прямо выводит на формирование способностей, личностных характеристик, актуальных в современном информационном обществе.

Образовательные возможности знакового опосредования при усвоении содержания чрезвычайно велики. Благодаря этому свойству средства ИКТ являются средством моделирования не только изучаемых объектов и явлений, но и процессов за счет фиксации и схематизации как предметно, так и коммуникативно ориентированного содержания. С помощью моделирующих средств ИКТ можно осваивать не только собственно предметное содержание, но и устанавливать, видоизменять и моделировать возможные связи участников образовательного процесса: «учитель – ученик», «ученик – ученик», «учитель – группа учеников». Все это во многом меняет характер деятельности учителя по организации образовательного процесса в ИКОС.

### Практическое занятие

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

| Задание 1. Изложите материал по теме |                                                  | Самооценка | Оценка |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|--------|
| Вариант 1                            | ИКОС                                             |            |        |
| Вариант 2                            | Коммуникативный подход к обучению в ИКОС         |            |        |
| Вариант 3                            | Компетентностный подход к обучению в ИКОС        |            |        |
| Вариант 4                            | Системно-деятельностный подход к обучению в ИКОС |            |        |
| Вариант 5                            | Дифференцированный подход к обучению в ИКОС      |            |        |

II. Лабораторное исследование (30 мин.).

Задание 2. Изучите материалы сайта «Фестиваль педагогических идей *Открытый урок*» ИД «1 сентября», касающиеся обучения математике детей коррекционных классов (<http://festival.1september.ru/>). Проанализируйте ЦОР, используемые для обучения математике детей классов КРО и классов компенсации, результаты оформите в таблицу (количество столбцов – параметров сравнения – может быть, по необходимости, увеличено).

| ЦОР по математике для учащихся коррекционных классов |                                           |        |     |                                                     |                         |                        |                |                 |                | Таблица 11 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------|-----|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|-----------------|----------------|------------|
| Название                                             | Выходные данные (разработчик, сайт и пр.) | Формат | Тип | Формирование знаний, умений и навыков по математике | Развивающие функции ЦОР | Дизайн (с учётом ППОМ) | Эргономика ЦОР | Достоинства ЦОР | Недостатки ЦОР |            |
| 1.                                                   |                                           |        |     |                                                     |                         |                        |                |                 |                |            |
|                                                      |                                           |        |     |                                                     |                         |                        |                |                 |                |            |

Задание 3. Найдите в сети Интернет ещё несколько (не менее 10) ЦОР по математике для учащихся классов КРО и классов компенсации, проанализируйте, результаты оформите в таблицу 11.

III. Практическая работа – 45 мин.

Задание 4. Сформулируйте требования к структуре, содержанию и дизайну ЦОР для учащихся коррекционных классов.

Задание 5. Проанализируйте сценарий внеклассного мероприятия по математике для учащихся коррекционной школы (в контексте изучаемой темы) – режим доступа – <http://festival.1september.ru/articles/590569/>.

Аннотация статьи/сценария. Общешкольные внеклассные мероприятия по математике в коррекционной школе способствуют развитию мышления, познавательной и творческой активности учащихся, формированию коммуникативных навыков, умению коллективного поиска ответов на вопросы, сплочению коллектива. Повышению мотивации и интереса к предмету, качества обучения способствует применение электронных презентаций.

Задание 6. Разработайте дизайн-проект ЦОР для учащихся коррекционных классов.

## Тема 11. Этапы разработки цифровых образовательных ресурсов

### Проблемный вопрос.

Что самое главное в процессе разработки ЦОР?

### Теоретический материал.

Создание цифровых образовательных ресурсов определено в качестве одного из основных направлений информатизации всех форм и уровней образования в России. Развитие индустрии информационных услуг сферы образования, включающей производство ЦОР и программно-методического обеспечения, наряду с созданием и развитием телекоммуникационных структур отдельных образовательных учреждений и отрасли в целом, систем контроля качества образования составляет основу формирования инфраструктуры информатизации образования.

Этапы разработки ЦОР:

1) Предварительная работа: (а) формулировка исходной идеи; (б) оценка существующих элементов.

2) Сбор необходимой информации: (а) анализ потребностей; (б) выделение главной дидактической цели.

3) Обоснование необходимости и того нового, что внесет продукт по сравнению с обычным печатным учебным пособием и другими традиционными средствами обучения.

4) Подготовка содержания: (а) выделение дидактических подцелей; (б) составление плана; (3) представление содержания в форме модулей.

5) Дизайн: (а) разработка общей концепции; (б) выбор медиа (звук, изображения, видео и т.п.); (в) написание сценария; (г) детальный дизайн + подключение интерактивности.

6) Конструирование: (а) программирование и оцифровка содержания; (б) создание изображений, звука и т.п.; (в) компоновка готовых материалов в модули

7) Тестирование и оценка продукта.

Итак, в первую очередь, разработка ЦОР включает выявление дидактических требований к ЦОР, для чего проводится анализ потребностей, включающий изучение специфики данного направления, данной группы потенциальных учащихся и цели курса. По результатам анализа принимается решение о форме ЦОР. Формулируются технические требования к ЦОР; необходимо убедиться в том, что выбранную технологию можно реализовать, что для этого есть средства. Далее разрабатывается структура ресурса с учётом методики использования ЦОР в учебном процессе (для преподавателей).

При подготовке содержания в первую очередь создается сценарий. Иногда он снабжается иллюстрациями, разъясняющими инструкции. Сценарий подразумевает продумывание организации интерактивности, то есть взаимодействия между учеником и компьютером, учеником и учителем, другими учащимися.

Возможный функциональный состав программной подсистемы ЦОР может выглядеть следующим образом:

- модули учебного материала (куда входят задания для самоконтроля и зачетные задания разных видов);
- дополнительные материалы (от контекстной расшифровки терминов до нормативной базы и электронной библиотеки);
- сервисные средства (справка по работе с учебником, словарь, глоссарий, электронный ежедневник, система поиска и т.п.);
- коммуникационная система (обеспечение взаимодействия ученика и учителя);
- защитная система.

Фазы подготовки содержания и программирования, как правило, чередуются.

При дизайне ЦОР уточняется общая структура ресурса и создается детальный сценарий. Данный процесс состоит из двух этапов: создание общей концепции и дизайна каждой отдельной части.

Общая концепция определяет общий стиль, атмосферы курса, структуры навигации, обратной связи с учениками, выбор кнопок для навигации и т.п. Важно, чтобы исходно заданный внешний вид и структура не претерпевали значительных изменений в ходе разработки. Изменения, вносимые на более поздних этапах, являются источниками ошибок программы, что порождает дополнительные часы работы.

Детальный дизайн определяет детальную проработку содержания курса, внешнего вида каждого окна и контекстных меню. Проще вносить изменения на данном этапе, чем в общей концепции. В любом случае, каждое изменение должно быть зафиксировано в письменном виде.

На этапе конструирования ЦОР идет непосредственная разработка продукта. Материалы komponуются в модули, делаются перекрестные ссылки, организуется взаимодействие различных частей электронного учебного пособия. Оцифровываются графика и звук, оформляются все окна.

Тестирование ЦОР идет на каждой фазе производства, чтобы итоговый продукт совпадал с намеченными дидактическими целями. Также важно техническое тестирование программы, направленное на выявление программных ошибок.

Итоговое тестирование ЦОР должно проводиться в экспериментальных группах под непосредственным наблюдением разработчиков. Ее цели:

- проверить работу всех функциональных модулей обучающей программы в реальном режиме (не наблюдается ли зависаний программы, насколько быстро она работает и т.п.);
- выявить не замеченные ранее неточности в изложении учебного материала и программной реализации;
- оценить эффективность организации интерфейса ЦОР, фиксируя, что именно вызывает затруднения у учащихся при работе с ней;

– накопить базу результатов выполнения тестовых заданий для осуществления проверки их валидности.

Система образования в настоящее время испытывает существенную потребность в качественных цифровых образовательных ресурсах, которые на практике позволили бы: (1) организовать разнообразные формы деятельности обучающихся по самостоятельному извлечению и представлению знаний; (2) применять весь спектр возможностей современных информационных и телекоммуникационных технологий в процессе выполнения разнообразных видов учебной деятельности, в том числе, таких как регистрация, сбор, хранение, обработка информации, интерактивный диалог, моделирование объектов, явлений, процессов, функционирование лабораторий (виртуальных, с удаленным доступом к реальному оборудованию) и др.; (3) привнести в учебный процесс наряду с ассоциативной прямую информацию за счет использования возможностей технологий мультимедиа, виртуальной реальности, гипертекстовых и гипермедиа систем; (4) объективно диагностировать и оценивать интеллектуальные возможности обучающихся, а также уровень их знаний, умений, навыков, уровень подготовки к конкретному занятию по дисциплинам общеобразовательной подготовки, соизмерять результаты усвоения материала в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта; (5) управлять учебной деятельностью обучающихся адекватно интеллектуальному уровню конкретного учащегося, уровню его знаний, умений, навыков, особенностям его мотивации с учетом реализуемых методов и используемых средств обучения; (6) создавать условия для осуществления индивидуальной самостоятельной учебной деятельности обучающихся, формировать навыки самообучения, саморазвития, самосовершенствования, самообразования, самореализации; (7) оперативно обеспечить педагогов, обучающихся и родителей актуальной своевременной информацией, соответствующей целям и содержанию образования; (8) создать основу для постоянного и оперативного общения педагогов, обучающихся и родителей, нацеленного на повышение эффективности обучения.

### Практическое занятие

I. Контроль за усвоением учебного материала (эссе «Я проектирую ЦОР по теме ...» – 15 мин.).

II. Лабораторное исследование (30 мин.).

Задание 1. Познакомьтесь с продукцией «1С: образовательные программы» (<http://obr.1c.ru/>). Какие принципы положены в основу разработки ЦОР по математике для учащихся средних образовательных школ?

Задание 2. Найдите в сети Интернет несколько (не менее 10) ЦОР по математике для профильных классов, проанализируйте. Выделите из списка Принципов разработки ЦОР по математике для учащихся средних образовательных школ те, с учётом которых разрабатываются ЦОР по математике для профильных классов.

III. Практическая работа (45 мин.) – сформулируйте методические рекомендации по использованию ЦОР по математике для профильных классов.

## Тема 12. Технологии создания базовых компонентов цифровых образовательных ресурсов

### Проблемный вопрос.

Какие технологии создания базовых (текстовых и гипертекстовых, графических, звуковых, видео и анимационных) компонентов ЦОР может использовать учитель математики для разработки авторских ресурсов?

### Теоретический материал.

Современному учителю недостаточно просто уметь использовать ЦОР в учебном процессе. В процессе преподавания учебной дисциплины у учителя может возникнуть потребность в проектировании и разработке собственного цифрового ресурса. Технология проектирования ЦОР была рассмотрена нами ранее. Технологию конструирования (создания) ЦОР проиллюстрируем на примере создания компьютерных презентаций.

Таблица 12

| Технологии создания базовых компонентов ЦОР |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компоненты ЦОР                              | Технология                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Презентации (*.pps)                         | <p><b>1. Загрузка пакета Power Point.</b> Возможно, выбор режима «Мастер автосодержания» или создание презентации в режиме «Пустая презентация». Можно выбрать «Шаблон презентации».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• После нажатия кнопки «ОК» на экране появляется окно «Создать слайд». Первым слайдом любой презентации является титульный слайд. Он должен содержать название, автора презентации, какие – либо хорошие обещания пользователю, можно указать количество слайдов или время, необходимое для просмотра презентации. Вид титульного слайда предлагается библиотекой Power Point.</li> </ul> <p><b>2. Установка необходимых панелей инструмента, исходя из их возможностей:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Стандартная» – позволяет открывать, записывать и создавать презентации, а также дает возможность копировать и вырезать объекты, отправлять презентацию на печать.</li> <li>• «Форматирование» – позволяет изменять шрифты, стиль, размер, вид и выравнивать текст.</li> <li>• «Элементы анимации» – позволяет применять звуковое сопровождение и анимацию.</li> <li>• «Рисование» – позволяет создавать основные графические элементы; создавать текст в виде приложения библиотеки Word Art; устанавливать цвет заливки, фона, линий и т.д.; создавать тени и объёмы.</li> </ul> <p><b>3. Создание фона в слайде.</b> Для этого необходимо выбрать в главном меню пункт «Формат» ⇒ «Цветовая схема слайда». Если после выбора вы определите команду «Применить ко всем», то схема будет применена ко всем слайдам презентации. В рекламной практике цветовая схема слайда актуальна и по-разному разрабатывается для деловых презентаций, в которых все слайды должны иметь одинаковую структуру, и для развлекательных – со своими законами дизайна. Для создания единого оформления можно использовать команду «Применить шаблон дизайна». Там выбираем нужное и нажимаем кнопку «Применить».</p> <p>Для оформления фона слайда произвольным цветом выбираем пункт «Специальный фон» или «Фон». В соответствующем окне необходимо</p> |

выбрать фон по следующему алгоритму:

- Выбрать способ заливки: тонировка, узор, текстура, рисунок.
- Нажать «Применить» или «Применить ко всем».
- Установить флажок «Исключить фон образца».
- Нажать «Просмотр» и просмотреть выбранный вариант.

Как правило, для заливки выбирается 1 – 2 цвета или заготовка. **4.**

**Создания текста.** Он происходит по следующему алгоритму:

- Выбрать на панели «Рисование» кнопку «Текст» или «Надпись».
- Перенести курсор на слайд до появления поля «Ввод текста».
- Ввести текст в поле.
- Переместить поле с текстом в нужное место слайда.

**5. Вставка рисунков.** Очень легко использовать для размещения рисунков на слайде библиотеку Clip Art или любой рисунок, сохраненный в виде файла. Это происходит по следующему алгоритму:

- Выбрать пункт «Рисунок» или «Картинки из файла».
- Выбрать нужный рисунок или указать имя файла с нужным рисунком.
- Установить рисунок в нужном месте слайда.
- Изменить размеры рисунка до необходимых.

#### **6. Запуск и наладка презентации**

При разработке презентации автор должен решить, какие объекты будут запускаться автоматически, а какие по нажатию кнопки. Для изменения параметров можно воспользоваться выделением объекта и кнопкой «Настройка анимации». Кроме того, автор может вставить в презентацию аудиозапись или клип.

Для добавления новых слайдов в созданную презентацию, а также для процесса наладки презентации, следует использовать режим «Сортировщик слайдов», при котором вы видите всю структуру презентации, имеете возможность вставить нужный слайд в любую часть презентации. Так же можно откорректировать последовательность показа слайдов и решить какие объекты в какой очередности будут выводиться на экран.

#### **7. Вставка звука и видеоклипа в презентацию.**

- Для украшения презентации можно использовать видеоклипы из библиотеки видеоклипов или созданные самостоятельно с использованием специализированных пакетов (Medio Studie , Adobe Premier ). В любом случае вы должны иметь файл вставляемого объекта.
- Для вставки видеоклипа в главное меню нужно выбрать опцию «Вставка» кино или видео. Аналогично и для вставки звука. В обоих случаях в появившемся окне необходимо указать имя файла вставляемого объекта.

#### **8. Эффекты анимации**

В целях создания эффектов анимации можно воспользоваться стандартной панелью с названием «Эффекты анимации»: пишущая машинка, вбрасывание с разных сторон, обратный порядок построения текста, лазерный эффект. Выбранные эффекты сопровождаются характерными стандартными звуками.

Последовательность действий:

- Выделить обрабатываемый текст.
- Выбрать на панели кнопку «Настройка анимации».
- Выбрать нужный эффект.
- Выбрать нужный звук.
- В «Поле анимации» указать следующие параметры: «Сменить цвет», «Не менять цвет» и т.д.



- В окне «Появление текста» указать: «По словам», «По буквам», «По абзацам», «В обратном порядке».
- Во вкладке «Время» указать: «По щелчку» или «Автоматически» при просмотре презентации.

Для изменения эффекта необходимо вновь проделать все вышеописанные манипуляции (1 – 7).

Анимация рисунка:

- Выделить картинку.
- Вызвать режим «Настройка анимации», установив курсор на картинку и нажав правую кнопку мыши.
- В окне «Настройка анимации» выбрать эффекты анимации и время анимации, а также звук: «Тормоза», «Бьющееся стекло» или звук из файла.

Клип является таким же объектом презентации, как текст или изображение. Исходя из этого, клип может иметь эффекты анимации, схожие с рассмотренными для текста или картинок.

Алгоритм настройки анимации клипа (пример):

- Во вкладке «Параметры воспроизведения» установить флажок «Использовать порядок анимации».
- В графе «При этом» выбрать «Остановить показ слайдов», если это необходимо.
- Можно выбрать «Продолжить показ слайдов» (анимация будет сопровождать показ слайдов).
- Во вкладке «Время» указать «Включать по щелчку» или «Автоматически».
- В окне «Эффекты» указать эффект появления клипа.

## **9. Работа с «Сортировщиком слайдов»**

Сортировщик слайдов позволяет быстро настроить работу презентации, организуя структуру слайдов.

Выход в этот режим происходит следующим образом: «Вид» ⇒

«Сортировщик слайдов». В «Сортировщике слайдов» удобно выполнять следующие операции: копирование, удаление, перемещение, вставка.

- Алгоритм копирования: выделить слайд, нажать копировать, установить курсор в нужном месте «Сортировщика слайдов», нажать кнопку «Вставка» из буфера обмена на стандартной панели.
- Алгоритм удаления: выделить слайд в окне «Сортировщика слайдов», нажать клавишу Delete или кнопку «Вырезать» на стандартной панели.

Алгоритм перемещения: при нажатой левой кнопки мыши перетаскиваем слайд в нужное место.

Алгоритм вставки нового слайда: указать мышью место вставки слайда (установить курсор между слайдами) и нажать кнопку «Создать слайд» или вырезать слайд из буфера.

## **10. Создание управляющих кнопок**

Управляющие кнопки в презентации позволяют манипулировать показом презентации, и могут обеспечивать переход к следующему слайду, переход к предыдущему слайду, выход из презентации, звуковое сопровождение.

Алгоритм создания управляющих кнопок:

- Выбрать пункт «Показ слайдов» в главном меню.
- Выбрать опцию «Управляющие кнопки».
- Выбрать нужную кнопку в предлагаемом наборе.
- Указать размер кнопки при помощи мыши.
- В окне «Настройка действия» необходимо указать режим работы

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <p>кнопки: «По щелчку мыши» или «По указанию мыши».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Указать вариант гиперссылки: «Следующий слайд», «Предыдущий слайд» или «Слайд определенного номера».</li> <li>• Вместо перехода по гиперссылке можно вызвать любую программу, указав её в обзоре.</li> <li>• Настроить звук, сопровождающий действия при переходе.</li> </ul> <p>Кнопки вместе с их функциями можно копировать.</p> <p>При использовании кнопок необходимо отключить «Автоматический переход слайда».</p> <p><b>11. Перевод презентации в формат *.pps</b></p> <p>Для воспроизведения презентации на уроке, использования её в самостоятельной внеурочной работы необходимо перевести презентацию в формат *.pps, для чего применяет команду «Сохранить как демонстрация Power Point»</p> |
| Гипертекст                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Графика (рисунки, схемы, чертежи) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Анимация                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Интерактивные упражнения          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Тесты                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Видео (видеолекция, видеоурок)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Практическое занятие

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

| <u>Задание 1.</u> Изложите материал по теме |                                                            | Самооценка | Оценка |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Вариант 1                                   | Технология создания презентации                            |            |        |
| Вариант 2                                   | Технология создания гипертекстовых документов              |            |        |
| Вариант 3                                   | Технология создания графических объектов                   |            |        |
| Вариант 4                                   | Технология создания анимированных объектов (*.gif)         |            |        |
| Вариант 5                                   | Технология создания интерактивных упражнений               |            |        |
| Вариант 6                                   | Технология создания обучающих тестов                       |            |        |
| Вариант 7                                   | Технология создания учебных видео (видеолекция, видеоурок) |            |        |

II. Лабораторное исследование (30 мин.).

Задание 2. Определите основные направления дополнительного математического образования.

Задание 3. Выявите содержание математического образования для каждой категории обучаемых. Результаты занесите в таблицу 13.

| Таблица 13                                             |                                           |                        |         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|---------|
| Содержание дополнительного математического образования |                                           |                        |         |
| № п/п                                                  | Категория населения (категория обучаемых) | Содержание образования | Вид ЭОР |
|                                                        |                                           |                        |         |
|                                                        |                                           |                        |         |

III. Практическая работа – 45 мин.

Задание 4. Разработайте дизайн-проект видео-лекции по истории математики. Укажите, на какую категорию обучаемых рассчитан Ваш ЦОР..

## Тема 13. Разработка ЦОР

### Контрольная работа № 1.

Цель контрольной работы – продемонстрировать умение конструировать ЦОР для определенных учебно-воспитательных задач.

**Задание.** Используя один из разработанных в ходе изучения данной дисциплины дизайн-проектов ЦОР, сконструировать соответствующий ресурс (довести проект до стадии применения).

Задание контрольной работы для внеаудиторного выполнения выдаётся в начале изучения Модуля 1. Как только студент определился с темой контрольной работы, он может приступать к её выполнению.

Срок сдачи работы – последнее занятие по дисциплине.

Ниже приведены скриншоты ЦОР, разработанных студентами в 2008-09 и 2011-12 учебном году.



## Модуль 2. Применение ЦОР в процессе обучения математике

### Тема 14. Мультимедиа на уроке математики.

#### Проблемный вопрос.

Каковы основные преимущества применения мультимедиа в образовании?

#### Краткое содержание лекции.

Использование мультимедиа в деятельности практикующих учителей математики идёт по двум основным направлениям. Первое можно условно назвать *замещением средств коммуникации*, а второе *дополнением средств коммуникации*.

Под *замещением средств коммуникации* будем понимать процесс использования средств мультимедиа вместо традиционных средств обучения: компьютерная презентация вместо традиционных средств наглядности; электронные учебные пособия вместо лекций, рассказов, традиционного объяснения материала; компьютерные средства проверки и оценки знаний вместо фронтальных опросов, математических диктантов, ответов у доски с комментарием, проверочных и контрольных работ, устных зачётов и других форм контроля; работа в интерактивных компьютерных средах вместо традиционных самостоятельных работ различных видов.

Под *дополнением средств коммуникации* будем понимать процесс использования средств ИКТ дополнительно к традиционным средствам обучения: компьютерная презентация в качестве дополнительного средства наглядности или сопровождения лекции; электронные учебные пособия – в дополнение к лекциям, рассказам, объяснению нового сложного материала; компьютерные средства проверки и оценки знаний – в качестве одной их форм контроля; автоматизированные обучающие системы – в качестве домашнего электронного репетитора и т.д.

И замещение, и дополнение средств коммуникации имеют явные достоинства и недостатки. Достоинством считается усиление положительной учебной мотивации школьников вплоть до уровня личностного, ответственного, активного отношения к учению, совершенствования способов сотрудничества в учебно-познавательной деятельности. Но вряд ли использование в учебном процессе новых информационных технологий можно считать здоровьесберегающим (явный недостаток). Кроме того, отмеченное выше достоинство – из серии педагогических мифов: мотивы, формируемые при использовании новых информационных технологий, правильнее было бы отнести к уровню нейтральных (нейтральное отношение к учению; неустойчивый интерес к внешним результатам учения; переживание скуки и неуверенности в себе) или положительно аморфных (ситуативное отношение к учению; широкий познавательный мотив в виде интереса к результату учения и к отметке учителя; широкие нерасчлененные социальные мотивы ответственности; общая неустойчивость мотивов).

К неявным, скрытым недостаткам новых информационных технологий в обучении можно отнести их плохую методическую совместимость с традиционными формами обучения школьников математике.

Как показывает практика, та же компьютерная презентация чаще всего является отвлекающим фактором, позволяющим ученикам во время урока устроить незапланированную перемену, отдохнуть и пообщаться с друзьями. Во избежание этого, учителя заставляют школьников переписывать содержание слайдов, а если учесть, что слайды – конспекты школьных учебников, то пользы от такого применения компьютерной презентации – никакой, а вред – очевиден. Кроме того, большая часть разработанных учителями презентаций не соответствует требованиям [16], предъявляемым к учебной презентации. Из 100 учебных презентаций, размещённых на сайтах ИД «1 Сентября» и «Uroki.net» и др. только 12 удовлетворяют всем требованиям.

Другая «любимая игрушка» учителей – интерактивная доска [17], которая используется в качестве замещения средств коммуникации. Ощувив единожды достоинства интерактивной доски [18], учителя весь процесс обучения математике ориентируют на использование данного технического средства, пренебрегая тем фактом, что полноценное усвоение математических знаний предполагает формирование таких познавательных действий, которые составляют специфические математические приемы.

Поясним на примере. Пусть ученику шестого класса требуется найти сумму дробей  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{1}{3}$ . Для этого ему придётся выполнить (по большей части, мысленно) четыре действия и сопроводить их соответствующими математическими записями.

Таблица 14

| Выполняемое действие            | Математический приём                                                                                                                                                     | Математическое знание                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} =$   | Приведение дробей к общему знаменателю                                                                                                                                   | Арифметика обыкновенных дробей: для того, чтобы найти сумму дробей с разными знаменателями необходимо (1) привести дроби к общему знаменателю и (2) найти сумму дробей с общим знаменателем                                                                                                            |
| $=$                             | Нахождение общего знаменателя:<br>(1) НОД(2,3)=1,<br>следовательно,<br>знаменатели – взаимно простые числа<br>(2) общий знаменатель $2 \cdot 3 = 6$                      | Чтобы найти общий знаменатель дробей необходимо<br>(1) выяснить являются ли знаменатели взаимно простыми числами;<br>(2) если знаменатели – взаимно-простые числа, то общий знаменатель двух дробей – наименьший и равен произведению знаменателей данных дробей                                       |
| $= \frac{3}{6} + \frac{2}{6} =$ | Приведение дроби к новому знаменателю:<br>$\frac{1}{2} = \frac{x}{6}; 6:2=3; \frac{1}{2} = \frac{3}{6}$<br>$\frac{1}{3} = \frac{y}{6}; 6:3=2; \frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ | Основное свойство дроби.<br>При умножении числителя и знаменателя дроби на одно и то же число, значение дроби не изменится.<br>Приведение дроби к новому знаменателю: для того, чтобы привести дробь $\frac{x}{y}$ к знаменателю $z$ необходимо (1) найти частное $z:y=c$ , (2) умножить и числитель и |

|                                 |                                           |                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                           | знаменатель данной дроби на $c$ , при этом, в числителе новой дроби получим $xc$ , а в знаменателе – $z$ , то есть $\frac{x}{y} = \frac{xc}{z}$              |
| $= \frac{3+2}{6} = \frac{5}{6}$ | Сложение дробей с одинаковым знаменателем | Арифметика обыкновенных дробей: для того, чтобы найти сумму дробей с общим знаменателем, необходимо числители дробей сложить, а знаменатель оставить прежним |

Для формирования навыка сложения обыкновенных дробей и овладения соответствующими специфическими математическими приёмами ученику придётся многократно проделывать одни и те же действия. Нужны ли при этом ученику средства мультимедиа? Какие именно?.. Наиболее целесообразным является компьютерный тренажёр. Несмотря на очевидность ответа, многие учителя организуют процесс формирования математических умений и навыков с использованием интерактивной доски по следующему сценарию.

1. Приводится образец решения типового задания (компьютерная презентация или видеоролик).

2. Организуется последовательное решение по образцу в среднем четырёх типовых упражнений на интерактивной доске.

3. Ученикам предлагается серия ( $\approx 12$ ) типовых упражнений, например,  $\frac{1}{3} + \frac{3}{8} = \dots$ , и задание «Записать ответ».

**Задача на движение**

Автомашина движется со скоростью  $\frac{3}{4}$  км/мин. Какой путь пройдет автомашина за 5 мин; за 10 мин?



Слайд 1

**Задача на движение**

Автомашина движется со скоростью  $\frac{3}{4}$  км/мин. Какой путь пройдет автомашина за 5 мин; за 10 мин?



**Решение:**

$\frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} + \frac{3}{4} = \frac{3+3+3+3+3}{4} = \frac{3 \cdot 5}{4} = \frac{15}{4}$  (км)

2)  $\frac{15}{4} + \frac{15}{4} = \frac{30}{4}$  (км)

3)  $\frac{15}{4} = 3,75$  (км),  $\frac{30}{4} = 7,5$  (км)

**Ответ: 3,75 (км) и 7,5 (км)**

Слайд 2

4. Ученикам предлагается тест на усвоение – серия ( $\approx 24$ ) типовых упражнений с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных, например,  $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \dots$

(а)  $\frac{5}{7}$ , (б)  $\frac{5}{12}$ , (в)  $\frac{17}{12}$ , (г)  $\frac{6}{17}$ .

5. Даются примеры (3-5) использования нового знания/умения/ навыка при решении текстовых задач, уравнений, неравенств и пр. (компьютерная презентация или видеоролик).

6. Ученикам предлагается решить текстовые задачи, уравнения, неравенства и пр., аналогичные рассмотренным (по 2 на каждое рассмотренное в п.5 задание). При этом условие и основные этапы решения, не относящиеся к формируемому умению/навыку, моделируются учителем и выводятся (компьютерная презентация) для всеобщего ознакомления. Например, при решении задачи

«Автомашина движется со скоростью  $\frac{3}{4}$  км/мин. Какой путь пройдет автомашина за 5 мин; за 10 мин?» учащимся демонстрируется слайд 1. Далее выясняется способ решения, который также демонстрируется (Слайд 2).

7. Выполняется (фронтальная работа) интерактивное упражнение, например, «Расположить в порядке возрастания дроби  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{5}{6}$  и  $\frac{3}{7}$ ».

8. Ученикам предлагается серия ( $\approx 14$ ) типовых примеров, и задание «Найти ошибку в вычислениях».

9. Следующая серия типовых упражнений – на сопоставление (их тоже 24 – по количеству детей в классе): два столбика числовых выражений; выражение из первого столбца соединяется линией с равным ему выражением второго столбца.

10. Нахождение значения числовых выражений (три задачи), например,  $\left( \left( \left( \frac{2}{3} + \frac{6}{7} \right) + \frac{10}{21} \right) \cdot 3,5 + \left( \left( 1 - \frac{1}{4} \right) + \frac{1}{5} \right) \cdot 20 \right) : 3$ . Количество действий во всех задачах данного вида – 24.

11. Занимательные задачи (резерв) даются классу для обсуждения и последующего решения (компьютерная презентация или видеоролик).

Таким образом, за урок решается 96 (и более) типовых упражнений, алгоритмизованных задач первого и второго уровней сложности – реализуется основная задача применения ИК-технологий: оперирование большими объемами информации.

Каждый ученик, по крайней мере, четырежды выходит к доске, поэтому работа учащихся организуется «по цепочке». Учитель не вызывает учеников к доске, а указывает ученика который первым начинает самостоятельное решение упражнений у доски, все остальные учащиеся выходят к доске по очереди; чаще всего очередность связана с занимаемым в классе местом за партой.

Работа «по цепочке» и вся деятельность учащихся на уроке требует от них постоянного внимания к информации, появляющейся на интерактивной доске, что не позволяет сконцентрироваться на фиксации результатов в тетради. И при всём разнообразии заданий, учащиеся, по сути, выполняют одни и те же действия: знакомятся с условием задачи, применяют правило, находят ответ, но это совсем не те действия и приёмы, которые мы указали в качестве обязательных в таблице 1.

Без сомнения с самого начала урока посредством мультимедиа мыслительная деятельность учеников активизируется, и проходит на пике активности в течение всего урока. Вместе с тем, если на следующих уроках ученик: (1) не будет решать задачи в соответствующем для него темпе; (2) задумываться над неочевидными математическими преобразованиями; (3) записывать решение в тетрадь и таким образом «видеть, как появляется, выходит из-под пера» его решение, то можно с уверенностью констатировать полный провал такого фееричного урока, какой был описан выше.



Поэтому, если учитель проводит уроки только подобной конструкции, то ему не стоит удивляться, что контрольную работу по теме, лишь немногие учащиеся напишут на положительную отметку, и в дальнейшем будут допускать ошибки в действиях и рассуждениях.

Следующее, с успехом внедряемое в учебный процесс, «новшество» – компьютерное тестирование знаний, умений и навыков по предмету – подвергается наименьшей критике, поскольку является дополнением средств коммуникации. Здесь на первое место выходит собственно процесс организации тестирования учащихся и связанные с ним проблемы: где и когда проводить тестирование, как оценивать деятельность учащихся, что делать в случае, если контрольную работу ученик пишет стабильно на  $5/4$ , а тестирование по той же теме проходит также стабильно на  $3/2$ ; а если контрольную работу ученик пишет на  $3/2$ , а тестирование проходит на  $5/4$ ; если успевающий ученик не укладывается в отведённое на тестирование время, и т.п.?

Ещё одно популярное средство активизации познавательной деятельности – работа с ресурсами Интернет. К сожалению, математика предоставляет немного возможностей обратиться ученикам к Интернет-ресурсам: доклад по истории математики, энциклопедические словари, демонстрационные версии контрольно-измерительных материалов, интернет-тестирование, сборники задач по различным разделам математики, лекционный материал по алгебре, геометрии, началам анализа, архив фестиваля исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио» и кое-что ещё не поражают воображения, а иногда по качеству значительно уступают печатным аналогам.

Наиболее перспективным для учащихся является участие в различных математических конкурсах, организуемых специальными службами при высших учебных заведениях, издательствах и пр. Но всё это – для детей с высоким уровнем развития математических способностей. Средний же ученик ищет в Интернет «учителя, репетитора и консультанта в одном лице». Получаемая им информация ничем практически не отличается от той, которая размещается в учебниках, математических энциклопедиях, справочных пособиях, решебниках.

Учитывая это, не стоит ученику выдавать задание «Подготовить доклад на тему...». Доклад будет скачан, распечатан и выдан на проверку. Учителю остаётся в очередной раз «проверять» известный учебный материал или же разбираться в тонкостях высшей математики, которую успел подзабыть, и выставлять ученику отметку... Пять, четыре, три, два?... Возникающие на этом фоне межличностные конфликты должны воспрепятствовать учителю формулировать столь общие и бесполезные задания.

Гораздо лучше выдавать серию расширяющихся заданий, например, по теме «Обыкновенные дроби»:

- Проанализируйте следующие равенства, аналоги которых изучались в Древнем Египте, о чём можно судить по сохранившемуся с тех времён кожаному свитку (Хранится в Британском музее Лондона):



$$\overline{3} + \overline{6} = \overline{2}, \overline{2} + \overline{3} + \overline{6} = \overline{1}, \overline{2} + \overline{6} = \overline{3}, \overline{3} + \overline{6} = \overline{2} + \overline{3}, \overline{2} + \overline{3} = \overline{6} + \overline{1}.$$

Эти равенства в свитке употреблялись без всяких указаний, и поэтому можно считать, что они являлись правилами счёта, которые знал наизусть каждый вычислитель в Древнем Египте [19].

- Переведите эти правила на современный математический язык.
- Перечисленные формулы далее использовались египтянами, по-видимому, следующим образом: каждое из пяти соотношений делилось на 2, на 3, на 4 и т.д. Прodelайте эти действия, продолжив, таким образом, данный ряд формул.
- Сформулируйте обобщающие выводы.

Большим подспорьем учителю в деле использования учащимися Интернет-ресурсов в образовательных целях могли бы стать веб-квесты [20] математического содержания, но обнаружить подобный ресурс, к сожалению, не удалось. То, что авторы выдают за веб-квест математического содержания, не удовлетворяет характеристическим особенностям квеста. И это вполне понятно: разработать ролевую игру (обсуждение проблемы с различных точек зрения) на математическом материале весьма непросто. Здесь возможны следующие ролевые завязки: (1) решение математической задачи представителями различных цивилизаций (роли: древнеегипетский жрец, ученик школы Платона, математик средневековья, ученик реального училища конца XIX начала XX века, ученик средней школы, учитель средней школы – наши современники и т.п.), (2) решение прикладной задачи представителями различных «профессий», (3) решение математической или сюжетной задачи различными сказочными персонажами (с учётом характеров последних).

Содержание квестов первого типа определено историко-математическим материалом.

Исторически долгое время математические знания передавались из поколения в поколение в виде списка задач практического содержания вместе с их решениями. Одновременно с этим и обучение математике велось по образцам: ученики, подражая учителю, решали задачи на определенное «правило». Подтверждением тому служит фрагмент из книги И. Бёшенштейна (1514 г.), в котором сначала дается «определение» правила, затем правило формулируется, потом приводится задача и «рецепт» ее решения по правилу.

«Тройным правилом называется *regula magistralis*, или *regula aurea* (то есть магистерское правило, или золотое правило), с помощью которого совершаются все торговые расчеты всех ремесленников и купцов; оно называется в гражданском обиходе *de try* или *de tree*, ибо содержит в себе три величины, при помощи которых можно вычислить все. <...> Заметь еще числа, стоящие сзади и спереди. Надо стоящее сзади число помножить на среднее и разделить на переднее».

Далее правило дано в зарифмованном виде, и приведен пример на его применение: «Я купил 100 фунтов шерсти за 7 гульденов. Что стоят 29 фунтов?»

|       |          |       |
|-------|----------|-------|
| фунты | гульдены | фунты |
| 100   | 7        | 29    |



#### Задача 4

Чётное натуральное число  $n$  имеет ровно пять натуральных делителей (включая 1 и  $n$ ). Сколько делителей имеет число  $10n$ ?

Чётное натуральное число  $n$  имеет ровно пять натуральных делителей (включая 1 и  $n$ ). Сколько делителей имеет число  $10n$ ?

16 имеет пять делителей: 1, 2, 4, 8, 16  
10 имеет два простых делителя: 2 и 5

Перемножим 2 и 5 на делители числа 16, выпишем новые делители: 32, 5, 10, 20, 40, 80, 160

Сосчитаем количество делителей. Их – 12.

Я рассуждал так



Чётное натуральное число  $n$  имеет ровно пять натуральных делителей (включая 1 и  $n$ ). Сколько делителей имеет число  $10n$ ?

Найдём новое число. Это 160.

Будем выписывать делители парами (так, чтобы произведение делителей было равным 160)

1 и 160, 2 и 80, 4 и 40, 5 и 32, 8 и 20, 10 и 16

Сосчитаем количество делителей. Их – 12.

Я решал так



Чётное натуральное число  $n$  имеет ровно пять натуральных делителей (включая 1 и  $n$ ). Сколько делителей имеет число  $10n$ ?

Найдём новое число. Это 160.

Разложим 160 на простые множители

|     |   |                                                                                                                                                                          |
|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 160 | 2 | Выпишем всевозможные делители числа 160: 1, 2, $2^2$ , $2^3$ , $2^4$ , $2^5$ , $1 \cdot 5$ , $2 \cdot 5$ , $2^2 \cdot 5$ , $2^3 \cdot 5$ , $2^4 \cdot 5$ , $2^5 \cdot 5$ |
| 80  | 2 |                                                                                                                                                                          |
| 40  | 2 |                                                                                                                                                                          |
| 20  | 2 |                                                                                                                                                                          |
| 10  | 2 |                                                                                                                                                                          |
| 5   | 5 | Сосчитаем количество делителей. Их – 12.                                                                                                                                 |
| 1   |   |                                                                                                                                                                          |

А мы решили следующим образом



Помножь 29 на 7, затем раздели на 100, что получится и будет стоимостью 29 фунтов [21, с. 11].

Именно способы решения практических и математических задач представителями разных цивилизаций положены в основу квеста. Учитель математики, взяв за основу любую задачу с указанием способа её решения, например, древнеегипетскими жрецами, может расширить горизонты её исторического существования, предложив учащимся, решить задачу так, как это сделали бы пифагорейцы, причём и рассуждения, и способ записи, и носитель информации должны быть смоделированы согласно указанной/заданной эпохе.

Содержание квестов третьего типа составляют математические и сюжетные задачи, решаемые разными методами и/или способами, причём решение осуществляют различные сказочные персонажи. Этот тип квестов наиболее подходит для учащихся младших классов, так как позволяет им совмещать процесс изучения материала с игровой деятельностью. Учащимся предлагается стать членом команды одного из героев сказки, предварительно выяснив, кто из героев им ближе по духу (другими словами, на кого из героев, по характеру, они похожи).

Так, например, если сюжетная основа квеста – взаимоотношения жителей Волшебного леса (по мотивам американского мультсериала «Новые приключения Винни-Пуха», созданного The Walt Disney Company под влиянием историй Алана Александра Милна), то набор характерных персонажей может быть следующим: Винни-Пух, Иа,

Тигра, Кенга, Ру, Кролик, Сова, Пятачок, Суслик и Кристофер Робин.

Винни-Пух (и «его команда») обладают по отношению к решению какой-

либо проблемы следующими чертами характера: нестандартность предлагаемых решений и оптимизм. Для ослика Иа характерны основательность в суждениях и стремление к детализации. Для Тигры решение любой проблемы всегда лежит на поверхности, часто он действует методом проб и ошибок, и т.д.

С учётом характеров героев, разрабатываются сценарии решения (указания) конкретной задачи.

Разработанная нами компьютерная презентация (по сути – результат выполнения заданий квеста) может быть положена в основу веб-квеста третьего типа.

Следует отметить один важный момент, а именно, необходимость управлять деятельностью младших школьников по решению математической задачи, составляющей основу квеста. Для этого в команду младших школьников желательно ввести вожакого – старшеклассника.

Таким образом, деятельность учащихся по работе над веб-квестом третьего типа сводится к

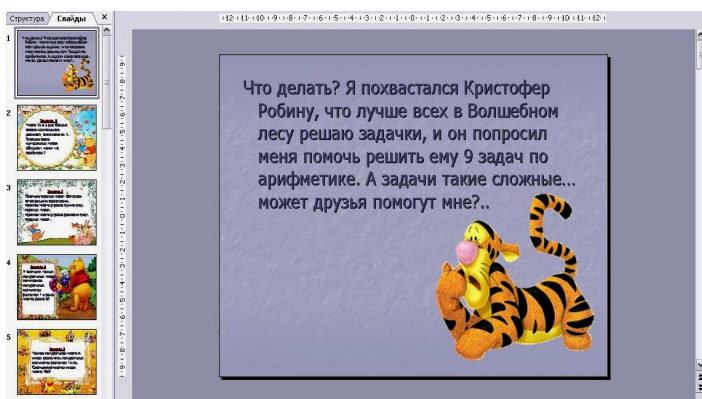
- (1) поиску в Интернет информации о сказочном персонаже,
- (2) анализу характера персонажа,
- (3) самоанализу и идентификации,
- (4) решению поставленной задачи,
- (5) оформлению полученных результатов для размещения на сайте.

В случае невозможности (психологическая неготовность) работать с веб-квестом третьего типа, проблемную задачу, являющуюся его основой можно решать в рамках более общей кейс-технологии [22], тем более, что кейс-метод (ядро кейс-технологии) направлен в первую очередь на формирование новых психологических качеств и умений.

Памятуя о том, что изначально кейсы предназначались исключительно для обучения студентов систематическому, целенаправленному описанию, изучению, анализу объектов реальной действительности (например, предприятие, компания, организация и т.д.), следует составлять описание проблемной ситуации образовательной области «математика» по определенному формату.

Для этого необходимо скорректировать требования, предъявляемым к учебным кейсам образовательной области «математика»:

- (1) соответствовать чётко поставленной цели его составления и применения;
- (2) быть актуальным в части избранной проблемы;
- (3) иллюстрировать типичные социальные ситуации;
- (4) иллюстрировать нетипичные математические задачи;
- (5) развивать аналитическое мышление;
- (6) способствовать дискуссии;
- (7) иметь несколько решений.



В соответствии с этими требованиями единственной математической задачи для кейса явно недостаточно. Нужна некая типичная социальная проблема, которая для учащихся 5-6 классов может звучать так: «Что делать? Я похвастался, что лучше всех решаю задачи, и мне предложили решить 10 задач, а они такие

сложные». Предлагая подобную ситуацию, педагог учит школьника осознанно относиться к своим поступкам, чувствам, переживаниям, к своему внутреннему миру, иначе говоря, способствует развитию самосознания учащегося и побуждает его к творчеству. Всё это позволяет решать задачи воспитания (нравственного, эмоционального и, в некоторой степени, эстетического) в процессе обучения математике.

Рассмотренные выше веб-квест и кейс-технология ещё недостаточно разработаны для их применения в обучении математике, зато, более общая технология проектной деятельности пользуется «большим спросом» у школьных учителей математики. При детальном анализе предлагаемых учителями математики проектов (визитных карточек проектов, описания или результатов проектной деятельности учащихся), выясняется, что зачастую проектом считается любая внеурочная деятельность учащихся по математике: выпуск тематических стенгазет, участие в математических вечерах, математические соревнования, подготовка докладов и пр. При этом учителями упускаются из виду характеристические особенности проекта – ограниченного по времени целенаправленного изменения отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.

Принимая во внимание непереносимое условие проектной деятельности [23, с.24-28]: участники проекта подхватывают проектную инициативу от кого-либо из жизни, – становится понятной сложность в разработке проектного задания по математике.

Тематика проектов должна относиться к какому-то практическому вопросу, актуальному для практической жизни и, вместе с тем, требующим привлечения знаний учащихся из различных областей (в том числе, математических знаний), творческого мышления учащихся, исследовательских навыков. Вместе с тем все практические вопросы, актуальные для практической жизни требуют знаний математики за курс 6 класса (натуральные числа и дроби, сюжетные комбинаторные задачи, нахождение длин, углов, площадей и объёмов). Остальная школьная математика остаётся за бортом практической жизни, и от учителя требуется немалая фантазия для изобретения проектного задания математического содержания.



Большое разнообразие тем учебных проектов, помимо арифметики, предоставляет геометрия. Ещё сложнее обстоит дело с алгеброй и математическим анализом. Здесь для реализации проекта необходима особая форма обучения – имитационная игра [24], погружающая обучаемых в воображаемую действительность. Сюжетная канва игры – некое сообщество математиков, решающее одну за другой математические проблемы. Понятно, для того, чтобы игра состоялась и длилась не один день, необходим как минимум интерес учащихся к математике, поэтому, как правило, подобные проекты напрямую связаны с участием школьников в математических кружках или с элективными курсами.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала (взаимоконтроль – 15 мин).



II. Компьютерный практикум – разработка фрагментов ЦОР различных видов к уроку математики в начальной школе по теме «Решение задач на нахождение цены – количества – стоимости» (45 мин).

III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

IV. Рефлексия (5 мин.)

## Тема 15. Компьютерные игры в обучении математике.

### Теоретический материал для самостоятельного изучения.

1. Как правило, все детские игровые компьютерные программы в силу своей специфической организации: символического представления информации и опосредованного характера управления – носят развивающий характер. Вместе с тем, в разнообразном ассортименте детских программ выделяется большая группа обучающих и развивающих компьютерных игр, которые специально создаются для использования в образовательных целях. Это и отдельные программы, и наборы программ, которые представлены в виде отдельных коллекций, пакетов, серий – в зависимости от степени их «общности».

Игровые программы ориентированы на детей дошкольного и младшего школьного возраста, примерно от 3 до 9-10 лет. Игровые по форме, они учитывают, что игра – это ведущий вид деятельности у детей данной возрастной категории. Все образовательные компьютерные игры можно сгруппировать в следующие большие классы:

- развивающие игры;
- обучающие игры;
- игры-экспериментирования;
- игры-забавы;
- □ компьютерные диагностические игры.

Развивающие игры для дошкольников – компьютерные программы так называемого «открытого» типа, предназначенные для формирования и развития у детей общих умственных способностей, целеполагания, способности мысленно соотносить свои действия по управлению игрой с создающимися изображениями в компьютерной игре, для развития фантазии, воображения, эмоционального и нравственного развития. В них нет явно заданной цели, они являются инструментами для творчества, для самовыражения ребенка и предполагают множество педагогических методик их использования. К программам этого типа относятся:

- различного рода графические редакторы, в том числе, «рисовалки», «раскраски», конструкторы, предоставляющие возможность свободного рисования на экране прямыми и кривыми линиями, контурными и сплошными геометрическими фигурами и пятнами, закрашивания замкнутых областей, вставки готовых рисунков, стирания изображения, коррекции рисунка другими способами;
- простые текстовые редакторы для ввода, редактирования, хранения и печати текста;
- «конструкторы сред» с разнообразными функциональными возможностями свободного перемещения персонажей и других элементов на фоне декораций, в том числе те, которые служат основой создания «режиссерских» компьютерных игр; «музыкальные редакторы» для ввода, хранения и воспроизведения простых (чаще одноголосых) мелодий в нотной форме записи;

– «конструкторы сказок», совмещающие возможности элементарных текстового и графического редакторов для формирования и воспроизведения иллюстрированных.

*Обучающие игры* – игровые программы дидактического (закрытого) типа в которых в игровой форме предлагается решить одну или несколько дидактических задач. К этому классу относятся игры, связанные с формированием у детей начальных математических представлений; с обучением азбуке, слого- и словообразованию, письму через чтение и чтению через письмо, родному и иностранным языкам; с формированием динамических представлений по ориентации на плоскости и в пространстве; с эстетическим, нравственным воспитанием; экологическим воспитанием; с основами систематизации и классификации, синтеза и анализа понятий.

*Игры-экспериментирования.* В играх этого типа цель игры и правила игры не заданы явно – скрыты в сюжете игры или способе управления ею. Поэтому ребенок, чтобы добиться успеха в решении игровой задачи, должен путем поисковых действий прийти к осознанию цели и способа действия, что и является ключом к достижению общего решения игровой задачи.

*Игры-забавы.* В таких играх не содержатся в явном виде игровые задачи или задачи развития (это видно из названия группы). Они просто предоставляют возможность детям развлечься, осуществить поисковые действия и увидеть на экране результат в виде какого-либо «микромультика». К этой группе, в частности, можно отнести популярную серию программ типа «Живые книжки».

*Компьютерные диагностические игры.* Игры, развивающие, обучающие, экспериментирования, можно считать диагностическими, поскольку опытный педагог и, тем более, психолог по способу решения компьютерных задач, стилю игрой действий смогут многое сказать о ребенке. Однако, более строго, компьютерными диагностическими методиками считаются лишь реализованные в виде компьютерной программы валидизированные психодиагностические методики. При этом такая программа фиксирует заданные параметры, запоминает их в памяти компьютера, затем обрабатывает и результаты обработки также сохраняет на диске, дальнейшем эти результаты выводятся на экран дисплея, ли на печатающее устройство для интерпретации психологом) либо такая интерпретация может быть заранее запрограммирована и выведена автоматически компьютером. Результат диагностики могут выводиться в виде рекомендаций для персонала детского сада и родителей. К этому классу программ относятся также компьютерные методики экспресс-диагностики различных функциональных систем детского организма, позволяющие в считанные минуты выявлять патологию, отклонения от нормы и затем направлять детей с отклонениями на дальнейшее обследование или лечение в специализированные медицинские учреждения. Компьютерные диагностические программы могут использоваться для □ выявления уровня общих умственных способностей детей; □ оценки уровня развития психических и психофизиологических свойств личности (памяти, внимания, восприятия, умственной работоспособности, интеллекта, эмоционального состояния, нервно-психического статуса, параметров морфо-

функциональной системы (моторики, быстроты движения и т. д.); □ выявления творческих способностей детей; определения уровня готовности детей к поступлению в дошкольное образовательное учреждение; □ определения уровня психофизиологической и социальной готовности к поступлению детей в школу (физического развития, заболеваемости, физической подготовленности, основных физиометрических параметров растущего организма, факторов риска); экспресс-диагностика утомления ребенка в процессе компьютерных занятий; ранней диагностики отклонения детей от нормального развития.

Соответственно можно (и это уже делается) создавать компьютерные программы и программно-технические средства для коррекции, реабилитации, компенсации детей с отклонениями либо ограничениями умственного и физического развития, в том числе, для слабовидящих и слабослышающих детей, детей с нарушениями развития речи (логопедические) и аутичных детей и т.д.

2. Изучите материалы сайта «Игротека». – (<http://www.diagora.ru/game.php>).

3. Изучите материалы сайта «Чадопредки». –

(<http://www.chudopredki.ru/1556-igry-dlja-detejj.-matematicheskie.html>).

4. Изучите материалы сайта «Детские радости». –

(<http://detskieradosti.ru/load/obuchenie/obuchajushhie/25><http://detskieradosti.ru/load/obuchenie/obuchajushhie/25>).

5. Изучите материалы сайта «Дам ответ». –

(<http://home.damotvet.ru/search/6406/index.htm>).

6. Изучите материалы сайта «Математика и компьютер». –

(<http://www.matcomp.info/?Page=files&id=33>).

7. Изучите материалы сайта «Умные игры для умных детей, родителей, учителей». – (<http://www.logozavr.ru/2/>)<http://www.logozavr.ru/2/>.

### Практическое занятие.

I. Контроль за самостоятельным изучением материала темы (эссе «Компьютерные игры в обучении математике» – 15 мин.).



II. Компьютерный практикум – разработка развивающих игр по математике (45 мин.).

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов (25 мин.).

IV. Рефлексия (5 мин.).



## Тема 16. Информационно-справочные и информационно-поисковые системы, базы знаний и базы данных, электронные библиотеки и другие цифровые ресурсы по математике информационного назначения

### Проблемные вопросы.

1. Какова роль Интернет в Вашей профессиональной информационной деятельности (по материалам страницы сайта Вадима Степанова – <http://textbook.vadimstepanov.ru/index.html>)?

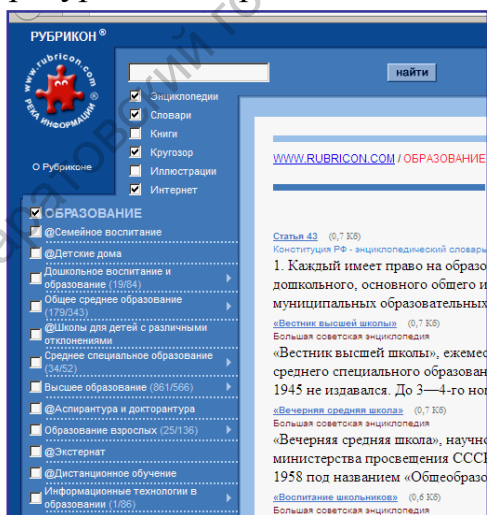
2. Какие Информационно-справочные, информационно-поисковые системы, базы данных и знаний, электронные библиотеки, электронные энциклопедии по математике Вы знаете?

### Теоретический материал.

1 [25]. Информационно-справочные, информационно-поисковые системы, базы данных и знаний, электронные библиотеки, электронные энциклопедии и др. обеспечивают хранение, поиск и представление учебной информации; позволяют создавать различные запросы к хранимой информации и выводить ее в различном виде (таблицы, формы, справки, отчеты) т.е. осуществить поиск справочной информации для решения различных задач.

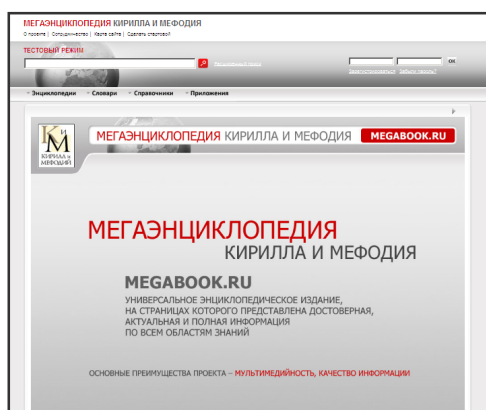
К справочным ресурсам Интернет относятся электронные энциклопедии, справочники и словари, расположенные на web-серверах в различных частях света. Во Всемирной паутине широко представлены как электронные версии авторитетнейших печатных изданий, так и источники, существующие исключительно в Сети.

Среди всего богатства и разнообразия информационного наполнения Интернет *справочные ресурсы*, и в первую очередь энциклопедии, выделяются за счет своего главного достоинства, которое заключается в авторитетности размещенных в них сведений. Они более других источников подходят для получения точных фактических сведений об отдельных лицах, событиях, организациях и странах, а также для определения терминологических понятий. В большинстве случаев из справочников и энциклопедий можно почерпнуть точные данные по конкретной предметной области, отталкиваясь от которых следует расширять разыскания, используя поисковые системы и справочники ресурсов Интернет.



1. Рубрикон (<http://www.rubricon.com>) – крупнейший энциклопедический портал не только России, но и мира. В настоящее время представлено более пятидесяти наиболее известных отечественных энциклопедий, словарей и справочников. Среди них полное издание Большой Советской Энциклопедии (1969-1979), выборочные статьи из Энциклопедического Словаря Брокгауза и Эфрона (1890-1906), Иллюстрированный энциклопедический словарь и другие. Все источники представлены в полнотекстовом виде

с полным перечнем иллюстраций и пристатейными списками литературы. Внутренние ссылки между статьями превращены в гипертекстовые, что позволяет без труда переходить от статьи к статье, знакомясь со всеми аспектами изучаемой проблематики. Рубрикон отличается высокой скоростью обработки запросов и комфортный пользовательский интерфейс. С июня 2003 года портал полностью перешел на коммерческое обслуживание клиентов по подписке. Предлагается несколько пакетов услуг, главный из которых «Все энциклопедии Рубрикона», включающий доступ ко всем источникам. Стоимость подписки на него для частных пользователей от 5 у.е. в месяц до 45 у.е. в год, для корпоративных клиентов – порядка 300 у.е. в год. Цена большинства других пакетов услуг от 2 у.е. в месяц до 18 у.е. в год. При регистрации каждому клиенту предоставляется неделя бесплатного пробного доступа.



2. Энциклопедии Кирилла и Мефодия (<http://www.megabook.ru>) – интернет-версии универсальной и множества отраслевых энциклопедий, ежегодно издаваемых на CD-ROM. В основе универсальной энциклопедии изначально лежал двухтомный Большой Энциклопедический Словарь 1996 года издания, дополненный затем большим количеством авторских статей. В настоящее время универсальная энциклопедия включает более 80

тысяч статей и около 10 тысяч иллюстраций. Обладает хорошими поисковыми возможностями. Помимо универсальной энциклопедии, на сайте представлен целый ряд отраслевых энциклопедий компании «Кирилл и Мефодий». Отличительной особенностью всех энциклопедий «Кирилла и Мефодия» является наличие в статьях большого количества мультимедийных объектов, в числе которых, помимо высококачественных иллюстраций, трехмерные динамические анимации, аудио- и видеофайлы, интерактивные панорамы и таблицы. Данные объекты, однако, доступны только для зарегистрированных пользователей «Медиатеки Кирилла и Мефодия» ([mediateka.km.ru](http://mediateka.km.ru)). Ее технология построена таким образом, что, при обращении к статьям энциклопедии в Интернет, «тяжелые» медиаобъекты автоматически подгружаются с жесткого диска локальной сети пользователя. Для клиентов «Медиатеки Кирилла и Мефодия» открыт доступ к самым последним и полным редакциям всех энциклопедий данной компании.

3. Русские Словари (<http://www.slovari.ru>) – совместный проект Института русского языка им. В.В.Виноградова РАН и издательства «Азбуковник». На сайте представлено большое число языковых словарей, среди которых как известные труды, так и совершенно новые работы. Все словари являются электронными версиями печатных изданий, большинство которых увидело свет в указанном издательстве. Поиск может осуществляться, как по всем словарям

сразу, так и по каждому в отдельности. Доступ к ресурсу в настоящее время полностью бесплатен.

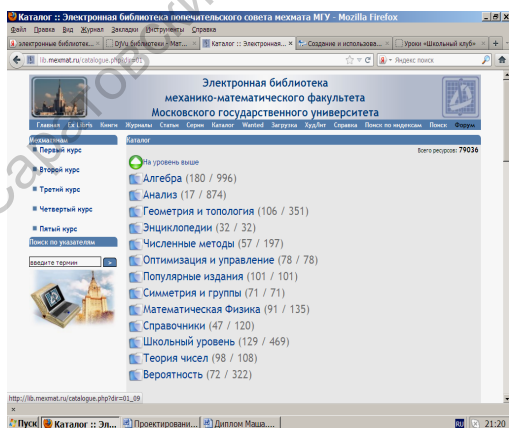
Термином *библиографические ресурсы* обозначается весь спектр источников, отражающих сведения о документах (о литературе). В соответствии с современными научными взглядами, в понятие «документ» входят практически все виды печатных изданий: книги, статьи из газет и журналов, рукописи, карты, ноты, изобретения, а также такие носители информации, как компакт-диски, видео- и аудиокассеты, магнитные ленты и виниловые пластинки.

Библиографические ресурсы глобальных сетей обширны и разнообразны. В них входят многочисленные списки литературы на персональных страницах, списки новых поступлений или тематические указатели на сайтах библиотек, перечни источников в различных электронных публикациях и еще многие подобные материалы. Но главными их составляющими являются *электронные каталоги библиотек* и *библиографические базы данных*. Такое деление весьма условно, поскольку электронный каталог фактически является частным вариантом базы данных (соотношение часть и целое). Однако с библиографической точки зрения каталоги и базы данных обладают еще одним очень важным отличием: *каталоги библиотек* за редким исключением ограничивают свой состав сведениями о документах в целом (книги, карты, ноты, видеокассеты и т.д.). *Библиографические базы данных*, наоборот, содержат сведения в основном об аналитических материалах (статьи из журналов, продолжающихся изданий, сборников и, реже, газет).

Российские библиотеки начали предоставлять доступ в Интернет к электронным каталогам со второй половины 1990 годов. Отечественные библиотечные каталоги еще не обладают достаточной информационной прочностью, так как в большинстве случаев отражают лишь поступления последних 7-10 лет. Число каталогов нестабильно, они могут не только появляться, но и исчезать, а качество их работы во многих случаях еще недостаточно высоко.

## 2. Электронные математические библиотеки (документы в формате DjVu):

– Математика в БНБ – (<http://sci-lib.com/subject.php?subject=1&pp=1>) – математический раздел в Большой научной библиотеке, содержит более 250 книг.



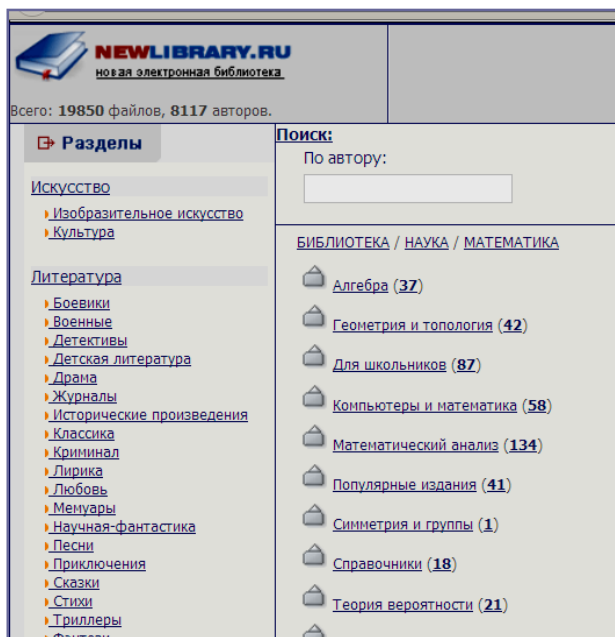
– NeHudLit.Ru – Нехудожественная библиотека: математика –

(<http://nehudlit.ru/books/cat350.html>) – более 200 книг, каждая снабжена подробной аннотацией.

– Техническая библиотека – (<http://techlibrary.ru/>) – около полутора тысяч DjVu книг по математике и физике.

– Электронная библиотека попечительского совета мехмата МГУ – (<http://lib.mexmat.ru/catalogue.php?dir=01>) –

тысячи книг по всем разделам математики, аннотации почти к каждой книге.



– Новая электронная библиотека: Математика

(<http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/matematika/>).

– Публичная электронная библиотека города Чистополя «Прометей»

([http://lib.prometey.org/?sub\\_id=32](http://lib.prometey.org/?sub_id=32)).

– Книги по математике EqWorld – (<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>).

– Гора знаний «Либрус»: Естественные науки

(<http://librus.ru/natural-sciences>) – несколько десятков книг по математике; перед скачиванием требуется

регистрация.

– Интернет-библиотека МЦНМО

(<http://ilib.mccme.ru/>) – большое собрание популярной физико-математической литературы, в том числе, на страничке «Free books» – (<http://www.mccme.ru/free-books/>) –

располагаются полные тексты свободно распространяемых книг по математике, предоставленные авторами и издательствами (по возможности в форме оригинал-макетов с исходными текстами), а также записки лекций, сборник «Математическое просвещение», сборники задач, программы курсов и т.п. Здесь же – сканированные (в форматах TIFF и djvu) брошюры серии «Популярные лекции по

| Популярные лекции<br>ПО МАТЕМАТИКЕ |                     |        |        |
|------------------------------------|---------------------|--------|--------|
| О проекте                          |                     | TIFF   | DjVu   |
| Выпуск 1                           | А. И. Маркушевич    | 1.1 Mb | 487 K  |
| Выпуск 2                           | И. П. Натансон      | 2.2 Mb | 201 K  |
| Выпуск 3                           | И. С. Соминский     | 3.0 Mb | 1.4 Mb |
| Выпуск 4                           | А. И. Маркушевич    | 0.9 Mb | 374 K  |
| Выпуск 5                           | П. П. Коровкин      | 1.0 Mb | 547 K  |
| Выпуск 6                           | Н. Н. Воробьев      | 1.1 Mb | 426 K  |
| Выпуск 7                           | А. Г. Курош         | 1.8 Mb | 627 K  |
| Выпуск 8                           | А. О. Гельфонд      | 1.7 Mb | 627 K  |
| Выпуск 9                           | А. И. Маркушевич    | 470 K  | 852 K  |
| Выпуск 10                          | А. С. Смогоржевский | 2.6 Mb |        |
| Выпуск 11                          | Я. С. Дубнов        |        |        |

математике» – (<http://ilib.mccme.ru/plm/>).

– Библиотека Math.ru – (<http://www.math.ru/lib/>) – электронные версии любимых книг (учебники и научно-популярные книги по математике, физике, истории науки) и журналов, бывших в течение десятков лет настольными для многих школьных учителей математики, руководителей кружков, школьников, интересующихся точными науками.

– Личный сайт Пыркова Вячеслава: (<http://pyrkovve.narod.ru/biblio.html>) – история математики, методико-математическая литература,

– история математики, методико-математическая литература,

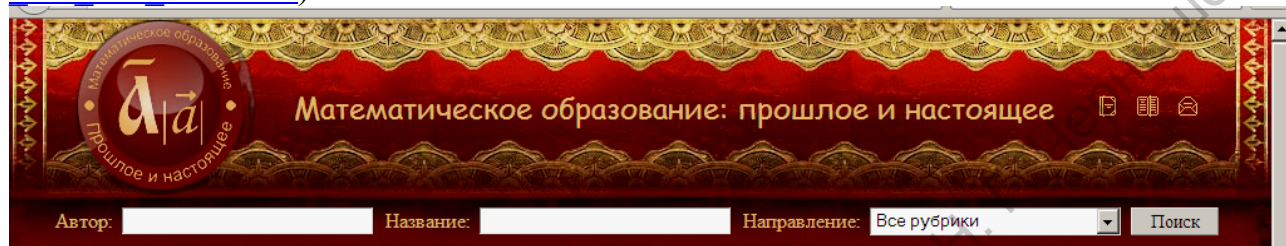


литература для специализированной математической школы, внеклассная работа по математике.

– Математическое образование: прошлое и настоящее – (<http://www.mathedu.ru/>) – здесь можно бесплатно скачать электронные книги и статьи по математике, методике преподавания и истории образования.

– Сайт Е.Г. Абрамочкина «Математика, интересная для меня» – ([www.ega-math.narod.ru](http://www.ega-math.narod.ru)).

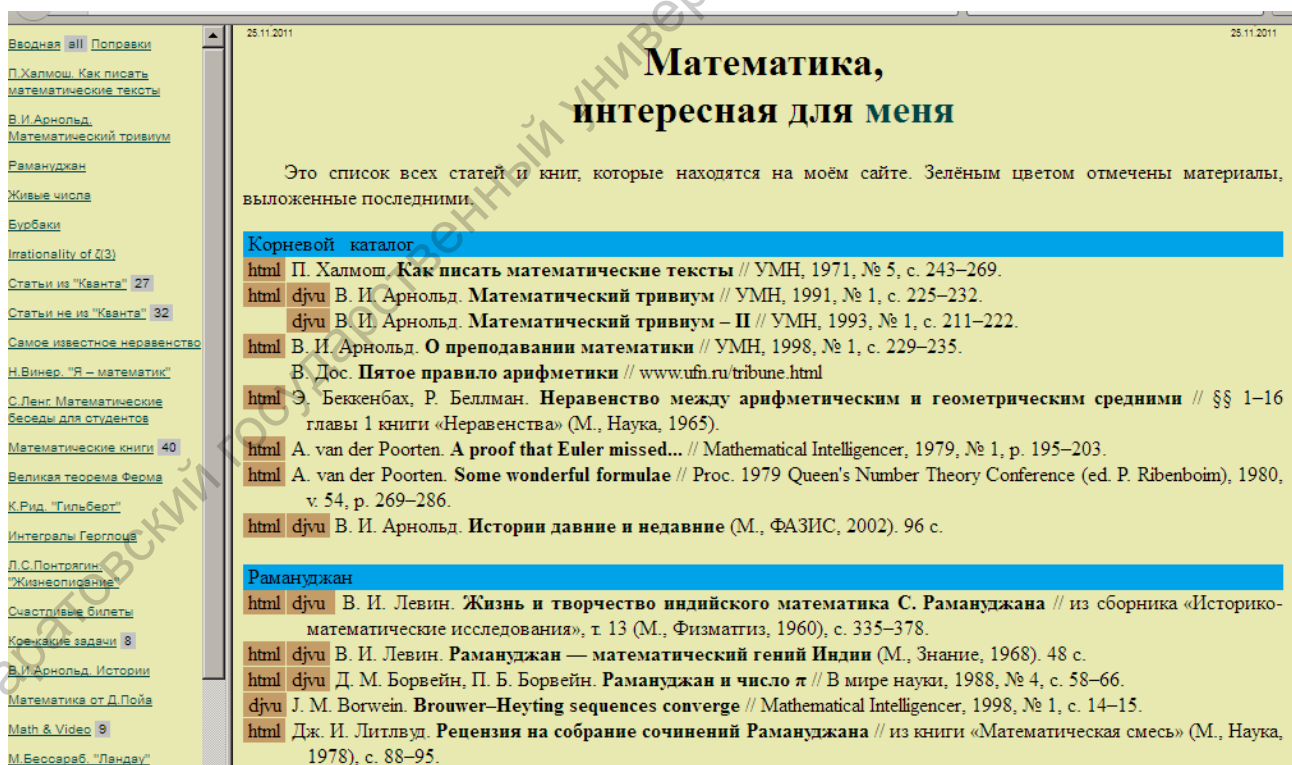
– ПУБЛИЧНАЯ БИБЛИОТЕКА (Электронные книжные полки Вадима Ершова и К<sup>о</sup>): Математика – ([http://publ.lib.ru/ARCHIVES/\\_EST\\_FIM\\_MAT/Est\\_fim\\_mat.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/_EST_FIM_MAT/Est_fim_mat.html)).



### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала (эссе «Своим ученикам я рекомендую ... (указать ЦОР информационного назначения)» – 15 мин).

II. Компьютерный практикум – разработка библиографического ресурса «Список рекомендуемых источников» по одному из разделов школьного курса математики, оформление этого списка на странице сайта (45 мин).



III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

IV. Рефлексия (5 мин.)

## Тема 17. Организация внеурочной деятельности учащихся с цифровыми ресурсами по математике информационного назначения

### Теоретический материал для самостоятельного изучения

1. Информационные и коммуникационные технологии могут быть с успехом применены для повышения эффективности внеучебной и внеклассной деятельности школьников, в организации досуга учеников.

Внеучебная работа в любой школе является существенным элементом образа жизни школьников, профессиональной деятельности учителей и руководства учебного заведения. В связи с этим, такая деятельность, как правило, состоит из трёх основных компонентов: (а) внеучебной деятельности школьников, (б) внеучебной работы учителей со школьниками, (в) системы управления внеучебной деятельностью.

Основными целями информатизации внеучебной и внеурочной деятельности школьников являются:

- вовлечение школы в построение единого информационного пространства;
- формирование у школьников мировоззрения открытого информационного общества, подготовка членов информационного общества;
- формирование отношения к компьютеру как к инструменту для общения, обучения, самовыражения, творчества;
- развитие творческого, самостоятельного мышления школьников, формирование умений и навыков самостоятельного поиска, анализа и оценки информации, овладение навыками использования информационных технологий;
- развитие познавательной и творческой активности учащихся;
- формирование устойчивого познавательного интереса школьников к интеллектуально-творческой деятельности;
- развитие внимания, памяти, воображения, восприятия, мышления, сообразительности;
- повышение воспитательного воздействия всех форм внеурочной деятельности;
- развитие материально-технической базы системы общего среднего образования;
- организация эффективного информационного взаимодействия учителей, школьников и родителей;
- развитие информационных ресурсов образовательного учреждения (ведение внутришкольных сайтов, газет, стендов, летописи, медиатеки и т.п.);
- внедрение средств ИКТ в социально-воспитательную работу;
- осуществление индивидуализации и дифференциации в работе со школьниками;
- развитие способности свободного культурного общения;
- обучение методам конструктивного взаимодействия и взаимопонимания;
- всестороннее развитие личности ребенка;
- организации содержательно досуга детей и молодежи.

Для достижения целей информатизации внеучебной и внеурочной деятельности школьников необходимо организовать:

- проведение и консультирование проектной деятельности;
- доступ к средствам ИКТ, другим ресурсам и оказание помощи в их применении школьникам, учителям и сотрудникам школ (познавательная и развивающая деятельность учащихся);
- внеурочную деятельность с применением средств ИКТ (кружки, предметные лаборатории, организация конкурсов и олимпиад, другие формы воспитательной работы и деятельности по социализации личности школьников и т.д.);
- работу школьных средств массовой информации с применением средств ИКТ (обновляемая школьная страница в сети Интернет, газеты, журналы, видео, оформление кабинетов);
- досуг детей в школьном компьютерном клубе (например, клуб программистов, Интернет-клуб, «компьютер для младших школьников», клуб компьютерных презентаций, компьютерный шахматный клуб и пр.).

Применение ИКТ во внеучебной деятельности предполагает использование новых средств обучения и хранения знаний, к которым относятся:

- электронные учебники и мультимедиа;
- электронные библиотеки и архивы, глобальные и локальные образовательные сети;
- информационно-поисковые и информационно-справочные системы и т.п.

2. Цели, задачи, содержание и принципы внеурочной деятельности школьников, осуществляемой с использованием информационных технологий.

– (<http://festival.1september.ru/articles/534738/>).

3. Используя ресурсы Интернет, заполните таблицу 14.

4. Изучите и дайте рецензию на *Программу внеурочной деятельности (ФГОС) «Юный исследователь»* (автор – Абдулкина Е.М.) – ([http://nvkrepkih.blogspot.com/2011/10/blog-post\\_27.html](http://nvkrepkih.blogspot.com/2011/10/blog-post_27.html)).

Рецензия – жанр основу которого составляет отзыв (прежде всего - критический) о произведении художественной литературы, искусства, науки, журналистики и т.п.

### Практическое занятие

I. Контроль за самостоятельным изучением материала темы (проверочная работа – 15 мин.).

II. Компьютерный практикум – проектирование внеурочного мероприятия по математике, организующего деятельность учащихся и информационными ресурсами (45 мин.).

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов (25 мин.).

IV. Рефлексия (5 мин.).



Таблица 14

## Организация внеурочной деятельности школьников, осуществляемой с использованием информационных технологий

| Направление внеурочной деятельности | Уровни результативности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                          | Применение ИНК |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|                                     | 1<br>приобретение школьниками социальных знаний, понимание социальной реальности и повседневной жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2<br>формирование позитивного отношения детей к базовым ценностям общества                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3<br>получение школьником опыта самостоятельного социального действия                                                                    |                |
| Познавательная деятельность         | Данного уровня результатов можно достичь лишь в том случае, если объектом познавательной деятельности детей станет собственно социальный мир, т. е. познание жизни людей и общества: его структуры и принципов существования, норм этики и морали, базовых общественных ценностей, памятников мировой и отечественной культуры, особенностей межнациональных и межконфессиональных отношений.   | Данного уровня результатов можно достичь, если в содержание познавательной деятельности внести ценностную составляющую.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Достичь данного уровня возможно при условии организации взаимодействия школьника с социальными субъектами в открытой общественной среде. |                |
| Проблемно-ценностное общение        | Этическая беседа – обращение к слушателям развёрнутое личное высказывание инициатора беседы, проникнутое неподдельными эмоциями и переживаниями и обязательно нацеленное на получение обратной связи от слушателей (в виде вопросов, ответов, реплик). Предметом общения здесь выступают морально-нравственные коллизии, представленные в реальных жизненных ситуациях и художественных текстах | Дебаты. В дебатах участвуют две стороны: утверждающая (команда, защищающая тему общения) и отрицающая (команда, опровергающая тему). Тема общения формулируется как утверждение. Цель сторон — убедить судей (экспертов) в том, что ваши аргументы лучше, чем аргументы вашего оппонента.<br>Дебаты устроены по ролевому принципу: участник может защищать перед судьями ту точку зрения, которую в реальности не разделяет. Именно здесь и заложен мощный воспитательный потенциал этой формы: подбирая доказательства в пользу точки зрения, которая ученику изначально не близка, слушая и анализируя аргументы оппонента, он может прийти к такому серьёзному сомнению в собственных установках, что вплотную окажется перед необходимостью ценностного самоопределения. | Проблемно-ценностная дискуссия – обсуждение строится таким образом, чтобы человек встал перед выбором: действовать или нет               |                |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Досугово<br>развлекательная<br>деятельность<br>школьников                                | Данного уровня результатов можно достичь в рамках такой хорошо известной формы, как культпоход в театр, музей, концертный зал, галерею                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Данного уровня результатов можно достичь в рамках таких форм как концерт, инсценировка, праздничный «огонёк», разумеется, при условии их организации силами самих школьников.                     | Данного уровня результатов можно достичь, если перенести досугово развлекательную деятельность в общественное пространство. Иными словами, начать строить досуг других людей, не попадающих в категорию близких.                                                                                                                                                                                     |  |
| Игровая<br>деятельность                                                                  | Игра с ролевым акцентом. В центре внимания – полноценное проживание роли игроками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Игра с деловым акцентом. В центре внимания – поиск путей решения проблемы, заданной игровым сценарием, в том числе поиск и освоение ролей, наиболее адекватных решению проблемы игры              | Социально мотивирующая игра предполагает, что потребность во взрослении должна встречаться в качестве возможных «предметов» с разными идеальными образцами современной взрослости в особом пространстве, моделирующем общественные структуры                                                                                                                                                         |  |
| Социальное<br>творчество<br>(социально-преобразующая<br>добровольческая<br>деятельность) | Социальная проба – инициативное участие ребёнка в социально значимых делах, организованных взрослыми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Коллективное творческое дело                                                                                                                                                                      | Социально-образовательный проект                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| Художественное<br>творчество                                                             | Приобретение школьником социальных знаний о ситуации межличностного взаимодействия, её структуре, пространстве взаимодействия, способах управления социокультурным пространством; овладение способами самопознания, рефлексии; усвоение представлений о самопрезентации в различных ситуациях взаимодействия, об организации собственной частной жизни и быта; освоение способов исследования нюансов поведения человека в различных ситуациях, способов типизации взаимодействия, инструментов воздействия, понимания партнёра | Проведение праздников для сверстников и для младших классов, попытка осознать параметры заказа со стороны сверстников и малышей, разработка художественного замысла под основные параметры заказа | Освоение способов решения задач по привлечению организационных и финансовых возможностей для реализации проекта в сфере художественного творчества. Для этого подросток владеет инструментами межличностного взаимодействия (ведение переговоров, выявление интересов потенциального партнёра, исследование интересов зрительской аудитории, использование различных способов информирования). Здесь |  |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         | осваиваются умение представить заказчикам или зрителям, экспертам собственные разработки. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде.                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Трудовая (производственная) деятельность | Достижение уровня возможно в рамках таких образовательных форм, как кружковые занятия техническим творчеством (авиа-, судо-, радиodelом и т.д.), домашними ремёслами, народными промыслами. Именно здесь закладывается понимание ребёнком культуры труда, этики трудовых отношений, вклада труда в осмысленность повседневного бытования, растёт чувство продуктивной самостоятельности, ощущение и осознание причастности миру трудящихся взрослых | На достижение уровня нацелены такие формы, как коллективная трудовая игра, детская производственная бригада под руководством взрослого. Здесь воспитывающим фактором, помимо продуктивности, становится особое производственное общение | Детско-взрослое образовательное производство – передовое наукоёмкое и рентабельное производство, в котором детский коллектив в образовательных целях занимает ведущие управленческие и исполнительские должности, что позволяет детям непосредственно участвовать в организации образцового труда и деятельности, а также в их описании, проектировании и перепроектировании. Для выполнения же наиболее сложных и ответственных работ и консультационных функций приглашаются взрослые профессионалы |  |
| Спортивно-оздоровительная деятельность   | приобретение школьниками знаний о правилах ведения здорового образа жизни, об основных нормах гигиены, о технике безопасности при занятии спортом, о способах и средствах самозащиты; о способах ориентирования на местности и элементарных правилах выживания в природе; о принятых в обществе нормах отношения к природе, к памятникам                                                                                                            | развитие ценностных отношений школьника к своему здоровью и здоровью окружающих его людей, к спорту и физкультуре, к природе, к родному Отечеству, его истории и народу, к труду, к другим людям                                        | приобретение школьником опыта актуализации спортивно-оздоровительной деятельности в социальном пространстве; опыта заботы о младших и организации их досуга; опыта волонтерской деятельности; опыта самообслуживания, самоорганизации и организации совместной деятельности с                                                                                                                                                                                                                         |  |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |  |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                      | истории и культуры; о российских традициях памяти героев Великой Отечественной войны; о русских народных играх; о правилах конструктивной групповой работы; об основах разработки социальных проектов и организации коллективной творческой деятельности; о способах организации досуга других людей; о способах самостоятельного поиска, нахождения и обработки информации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | другими школьниками; опыта управления другими людьми и принятия на себя ответственности за других                                                 |  |
| Туристско-краеведческая деятельность | Знакомство с правилами поведения человека в лесу, в горах, на реке, со спецификой походной жизни в коллективе, с этикой поведения в музее, архиве, читальном зале, – расширяет представление о себе как о жителе того или иного края                                                                                                                                        | Введение педагогом и поддержание старшими и авторитетными членами туристского коллектива особых неписаных правил, касающихся туристских традиций и специфических форм поведения. Побуждение детей к соблюдению основных режимных моментов жизни туристской группы и привычка к режиму должны стать частью повседневной жизни туриста. Преодоление возникающих во время многодневных походов ситуаций повышенного физического, морального, эмоционального напряжения, которые переживают дети | Опыт социального действия юный турист-краевед может приобрести, включившись в традиционную для многих туристских групп систему сменных должностей |  |

## Тема 18. Инструментальные программные средства

### Проблемный вопрос.

Насколько эффективно используются инструментальные программные средства учителями математики?

### Теоретический материал.

Инструментальные программные средства предназначены для обработки текстовой, числовой, графической, звуковой и видео- информации, создания и ведения баз данных, работы с электронными таблицами, создания мультимедийных презентаций. Эти программные системы являются инструментальными средствами общего назначения, то есть могут использоваться для решения наиболее общих задач информационного характера в любой из сфер человеческой деятельности, в том числе в процессе обучения школьников. Вместе с тем в обучении математике преобладают задачи требующие проведения математических расчетов типа решения систем уравнений, интегрирования, статистической обработки информации и построения геометрических фигур с помощью математического инструментария (циркуля и линейки), которые также требуют использования инструментальных программных средств.

Таких более специальных инструментальных программ в настоящее время существует огромное количество. Укажем лишь некоторые классы таких инструментальных средств: универсальные математические пакеты, пакеты статистической обработки данных, электронные «органайзеры» – программные средства, облегчающие планирование деятельности, хранение и поиск записей, отслеживающие заданные промежутки времени и т.д.

Особое место на рынке занимают так называемые статистические пакеты общего назначения: STADIA, STATGRAPHICS, STATISTICA, SPSS, SYSTAT, S-plus и др.. Отсутствие прямой ориентации на специфическую предметную область, широкий диапазон статистических методов, дружелюбный интерфейс пользователя привлекает в них не только начинающих пользователей, но и специалистов. Универсальность этих пакетов особенно полезна:

- на начальных этапах обработки, когда речь идет о подборе статистической модели или метода анализа данных;
- когда поведение статистических данных выходит за рамки использовавшейся ранее модели;
- в процессе обучения основам статистики.

Одним из последних достижений в области инструментальных средств для решения прикладных задач является MATHCAD – физико-математический пакет с включенной в последнюю версию системой искусственного интеллекта SmartMath (разработка NASA), которая позволяет выполнять математические вычисления не только в числовой, но и в аналитической (символьной) форме.

Важное значение разработчики MATHCAD придавали удобству работы с ним и простоте освоения. Интерфейс MATHCAD прост и понятен, полностью отвечает стандартам среды Windows. Все графики и математические объекты могут быть введены щелчком «мыши» с перемещаемых палитр. Обучение

пользователя происходит в процессе работы «на ходу» при помощи многочисленных сообщений системы.

Графическая среда MATHCAD позволяет записывать математические формулы в привычном виде, гибко и выразительно представлять данные графически.

В системе имеются разнообразные способы ввода числовых данных: с клавиатуры, из других приложений, например, электронных таблиц, непосредственно из файлов.

Пользователь может просмотреть не только численный результат, но и аналитическое выражение, упростившее расчеты. Оно заносится в специальный буфер. Оптимизационное выражение можно записать в переменную, которая будет уже иметь не числовой, а символьный тип. Оптимизация не только ускоряет расчеты, но и повышает их точность. И не только количественно, но и качественно, за счет исправления методологических ошибок (промахов) численных методов.

«Школьным аналогом» указанных инструментальных средств является интерактивная творческая среда «1С: математический конструктор».

Основными дидактическими функциями инструментальных программных средств являются наполнение обучения компьютерным инструментарием, позволяющим расширить возможности по представлению учебной информации и работы с ней, выполнить разнообразные виды практической деятельности: регистрация, сбор, хранение, обработка информации.

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала (взаимоконтроль – 15 мин).

|    |                                                                                                                                        |               |       |      |        |      |                                               |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------|------|--------|------|-----------------------------------------------|------|
|    | A                                                                                                                                      | B             | C     | D    | E      | F    | G                                             | H    |
| 1  | 7.29 Влажность свежескошенной травы 60%, сена 20%. Сколько сена получится из 1т свежескошенной травы?                                  |               |       |      |        |      |                                               |      |
| 2  |                                                                                                                                        | свежеск.трава |       | сено |        |      | Введите данные условия задачи в желтые ячейки |      |
| 3  |                                                                                                                                        | в %           | масса | в %  | масса  | 7.29 |                                               |      |
| 4  | трава                                                                                                                                  | 40%           | 400   | 80%  | 400    |      |                                               |      |
| 5  | вода                                                                                                                                   | 60%           | 600   | 20%  | 100    |      |                                               |      |
| 6  | Всего                                                                                                                                  | 100%          | 1000  | 100% | 500    |      |                                               |      |
| 7  |                                                                                                                                        |               |       |      |        |      |                                               |      |
| 8  | 7.31 Сколько граммов 75%-ного раствора кислоты надо добавить к 30 г 15%-ного раствора кислоты, чтобы получить 50%-ный раствор кислоты? |               |       |      |        |      |                                               |      |
| 9  |                                                                                                                                        | I             |       | II   |        | I+II |                                               |      |
| 10 |                                                                                                                                        | в %           | масса | в %  | масса  | в %  | масса                                         | 7.31 |
| 11 | кислота                                                                                                                                | 75%           | 31,5  | 15%  | 4,5    |      |                                               |      |
| 12 | вода                                                                                                                                   | 25%           | 10,5  | 85%  | 25 1/2 | 50%  | 36                                            |      |
| 13 | Всего                                                                                                                                  | 100%          | 42    | 100% | 30     | 100% | 72                                            |      |
| 14 |                                                                                                                                        |               | 0,5   |      | 21     |      |                                               |      |
| 15 |                                                                                                                                        |               |       |      |        |      |                                               |      |

II. Компьютерный практикум – разработка заданий по математике, ориентирующих школьников использовать инструменты офисного пакета Windows (45 мин).

III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

IV. Рефлексия (5 мин.)

Тема 19. Инструментальные программные средства в обучении математике:  
Интерактивная творческая среда «1С: Математический конструктор».

Теоретический материал для самостоятельного изучения [26].

Программная среда «1С: Математический конструктор» предназначена для создания интерактивных моделей по математике, сочетающих в себе конструирование, моделирование, динамическое варьирование, эксперимент. Динамический наглядный механизм «Математического конструктора» предоставляет младшим школьникам возможность творческой манипуляции с объектами, а ученикам старшей школы – полнофункциональную среду для конструирования и решения задач.

Интерактивные динамические системы признаны во всем мире наиболее эффективным средством обучения математике с применением информационно-компьютерных технологий. В отличие от традиционного рисунка – геометрического чертежа или графика функции, выполненных на листе бумаги или с помощью «обычных» систем компьютерной графики, построение, созданное с помощью такой системы, – это модель, сохраняющая не только результат построения, но и его исходные данные, алгоритм и зависимости между объектами. При этом все данные легко доступны для изменения (можно перемещать мышью точки, варьировать размеры, вводить с клавиатуры новые значения числовых данных и т.п.). И эти изменения тут же, в динамике, отражаются на экране компьютера.

«1С: Математический конструктор» – первая российская разработка мирового класса в области интерактивных динамических систем для школьников. Программная среда разработана с учетом требований, предъявляемых российской школой и российской традицией преподавания математики. Впервые уникальный опыт лучших педагогов-математиков и пожелания российских пользователей учитываются и используются отечественными разработчиками.

Помимо низкой для своего класса цены программы, следует отметить другие важные особенности, отличающие «1С: Математический конструктор» от аналогичных продуктов зарубежного производства:

- Ученику не нужно, как это было раньше, приобретать дорогостоящую лицензию на программу-редактор. Для полноценной работы с моделями «Математического конструктора» достаточно любого стандартного интернет-браузера;

- Лицензионное соглашение не создает препятствий для массового внедрения – в любом образовательном учреждении, имеющем государственную аккредитацию, допускается установка и одновременное использование одного приобретенного комплекта «1С: Математический конструктор» на любом количестве компьютеров.

Программная среда «1С: Математический конструктор»:

- поддерживает автоматическую проверку построений, функций и графиков, символьных ответов и передачу оценки в электронный журнал современных систем управления учебным процессом, использующих спецификацию SCORM RTE;



– имеет удобный, интуитивно понятный графический интерфейс, позволяет настраивать интерфейс создаваемых учебных моделей, в том числе ограничивать состав доступных инструментов;

– обеспечивает экспорт создаваемых учебных моделей в виде интернет-совместимых java-апплетов, независимых от программы-редактора, но позволяющих использовать все возможности конструктивной среды;

– обеспечивает кроссплатформенность, возможность работать с инструментальным комплексом на компьютерах под управлением различных операционных систем: Windows, Linux, MacOS;

– допускает произвольное расширение возможностей конструктивной среды и учебных моделей за счет использования макросов и встроенного скриптового языка программирования.

Отметим, что независимые от основной программы модели-апплеты могут порождаться и в других программах динамической геометрии. Важнейшее отличие моделей «Математического конструктора» состоит в том, что в них могут быть заложены любые инструменты и команды полной версии программы, включая инструменты построений, а не только возможность передвижения элементов чертежа.

Находящийся в свободной продаже «1С: Математический конструктор» версии 2.0 предназначен для создания динамических моделей по геометрии. Версия 3.0 позволяет также работать с функциями и их интерактивными графиками. В версии 4.0 расширены возможности проверки ответа ученика, добавлены возможности строить геометрические места точек, настраивать панель инструментов, строить кривые заданные параметрически и неявно, параметрически задавать свойства объектов и многое другое. Ещё больше возможностей в версии 4.5.

Программная среда «1С: Математический конструктор»:

– может использоваться как дома, так и в школе при различных формах проведения занятий и при различной компьютерной оснащённости учебного класса;

– позволяет быстрее и эффективнее освоить школьный курс по математике, повышает запоминаемость материала;

– обеспечивает возможность изучения математики на основе деятельностного подхода за счет внедрения элементов эксперимента и исследования в учебный процесс;

– повышает степень эмоциональной вовлечённости учеников, обеспечивает возможность постановки творческих задач и организации проектной работы;

– показывает, как современные технологии эффективно применяются для моделирования и визуализации математических понятий.

Можно указать три основных направления его использования в учебно-практической деятельности.

«Математический конструктор» – незаменимый помощник автора учебных материалов, в том числе учителя. В простейшем случае он позволяет легко создавать качественные рисунки для вставки в печатные тексты. Однако в полном объеме возможности конструктора раскрываются при создании

интерактивных моделей-иллюстраций к объяснению теории и моделей-заданий, содержащих заготовки математических объектов, условия заданий и инструкции по работе с ними, пошаговые планы построений и т.п. информацию, а также, при необходимости, модуль проверки. При этом предусмотрена возможность создания полнофункциональных моделей, которые могут работать автономно от программы-конструктора.

Заранее подготовленные модели по конкретным вопросам учебной программы могут использоваться учителем и учениками на всех этапах занятий, в то числе, благодаря модулю проверки, и как задания для самостоятельных и контрольных работ. При этом ученики работают не с конструктором, а с автономными моделями.

«Математический конструктор» может служить инструментальной средой для самостоятельной работы учащихся на уроке (или дома) «с чистого листа». При этом перед учениками ставятся задачи построения и исследования определенных объектов, в ходе решения которых и должны достигаться те или иные учебные цели. Использование конструктора в таком качестве отвечает самым современным педагогическим концепциям. В то же время, такая форма занятий предполагает определенную перестройку учебного процесса, перенос акцентов на новые, современные формы работы, а в перспективе и подготовку новых учебников и пособий, рассчитанных на проектную, поисковую деятельность учащихся, сопровождаемую переподготовкой учителей.

Приведем примеры различных типов динамических моделей и способов их использования в учебном процессе.

*Иллюстрации.* Потребность сопроводить задачу иллюстрацией – одна из наиболее простых, но и наиболее часто возникающих на практике. В чем преимущество использования «Математического конструктора» для рисования таких иллюстраций? Сравним различные технологии построения чертежей.

Чертеж в до-компьютерном понимании – это рисунок на бумаге или классной доске. Если делать его быстро – «от руки и на глаз», то страдает аккуратность, которая зачастую бывает существенна, точное же построение с помощью чертежных инструментов требует больших затрат времени. В любом случае такие иллюстрации трудно править, не переделывая заново.

Рисование в растровых компьютерных графических редакторах (простейший из них – Paint) позволяет достичь нужной точности, но что-либо исправить в нем все равно трудно – придется стирать и рисовать заново.

Рисование в векторных графических редакторах (такой редактор встроен в MS Word; есть и многочисленные специализированные пакеты – CorelDraw, Adobe Illustrator и др.). Чертежи получаются качественные, все объекты легко редактируются. Однако векторные графические редакторы не обладают важнейшим свойством программ динамической геометрии – сохранением зависимостей между объектами.

Чертеж, построенный в «Математическом конструкторе», принципиально отличается от чертежа, нарисованного в графическом редакторе, который при изменении одного элемента автоматически изменяет и элементы, с ним связанные – перпендикуляр к прямой останется перпендикуляром, биссектриса угла – биссектрисой, вписанная окружность – вписанной и т.д. Это свойство

динамических чертежей открывает безграничный простор для разнообразных применений.

*Построение графика функции.*

*Манипулятивные модели для исследования.* Использование возможностей динамического чертежа позволяет проектировать уроки по технологии проблемного обучения.

Если ранее, для того, чтобы сформулировать некоторую гипотезу относительно взаимного расположения геометрических фигур, учащимся/учителю требовалось аккуратно строить требуемые конфигурации с помощью циркуля и линейки (а это занимало немало времени), а затем анализировать полученные чертежи, то среда динамической геометрии позволяет «совершать открытия», опираясь на чертеж, полученный в течение одной минуты. Такое открытие может перевернуть весь ход урока – от заучивного изложения «фактов», пусть даже сопровождаемого пассивным иллюстрированием, учитель переходит к активному стимулированию творческого потенциала учеников, развивает в них навык видеть, формулировать и понимать геометрические закономерности, существенно увеличивает степень эмоциональной вовлеченности и запоминаемость изучаемого материала.

В последних версиях «Математического конструктора» появилась функция построения геометрического места точек. В предыдущих версиях она была представлена в «урезанном», хотя и вполне содержательном варианте – как рисование растрового следа движущейся точки. Эта функция открывает новую обширную область для экспериментов и исследования – разнообразные кривые. Преимущества, которые здесь обеспечивает компьютер, очевидны.

*Конструктивные задания.* Важнейшим классом учебных заданий, формируемых при помощи «Математического конструктора», являются задачи на конструирование с помощью предоставляемого ученику набора виртуальных инструментов. В частности, любая «классическая» школьная задача на построение циркулем и линейкой может быть представлена в интерактивной компьютерной форме. Причем как на итоговом чертеже, так и на всех промежуточных фазах решения важную роль играет возможность проверки правильности построения вариацией данных – когда кажущийся «правильным» чертеж рассыпается при деформировании исходных объектов, если он был создан визуально похожим рисованием, а не геометрически корректным построением. Выполнив построение, ученик имеет возможность исследовать условия существования решения и зависимость числа решений от данных задачи.

«Математический конструктор» позволяет настраивать набор инструментов на панели каждой модели-задания индивидуально. Появляется возможность формировать задания с точно подобранными интерфейсными возможностями. Это позволяет, во-первых, облегчить интерфейс модели, не перегружая его ненужными в данном задании инструментами, а во-вторых, создавать новые задачи за счет изменения набора используемых инструментов. В геометрии рассматривают, например, построения одной линейкой или одним циркулем. Компьютер существенно расширяет спектр таких задач. Так,

рассмотренная выше простая задача становится вполне содержательной, если попробовать решать ее одной линейкой.

Формируя задание, можно не только выбирать необходимые инструменты из имеющихся, но и создавать новые. Ряд таких инструментов собран в меню «Мои инструменты», которое можно пополнять самостоятельно. Программа способна запомнить выполненное один раз построение как инструмент, которым в дальнейшем можно постоянно пользоваться. Например, среди включенных в программу инструментов есть инструменты преобразований, позволяющие выполнить любое преобразование подобия.

В заданиях на построение можно разнообразить не только инструменты, но и «рабочее поле». Особенно интересны в этом смысле построения на изображениях стереометрических фигур. Эти изображения снабжены механизмом, позволяющим изменять ракурс – вращать данную фигуру. Таким образом, по ходу работы ученик имеет возможность как бы выйти в пространство. Задания, которые при этом можно ставить, весьма разнообразны; в частности, большую популярность среди учителей завоевали задачи этого типа на построение сечений многогранников.

Отдельное место среди конструктивных заданий занимают задания на построение графиков функций. «Математический конструктор» позволяет строить графики функций, задаваемых аналитически (с помощью специального редактора формул). Можно строить и кривые, заданные уравнениями вида  $F(x, y) = 0$ , а также кривые, заданные параметрически. В школьном курсе большое внимание уделяется построению графиков с помощью преобразований: искомый график получается из некоторого стандартного сдвигами, растяжениями, симметриями. Для таких преобразований в «Математическом конструкторе» предусмотрены специальные команды.

*Задания с проверкой построения или ответа.* Задачи на построение могут быть снабжены автоматической проверкой решения: если требуемая фигура имеется на чертеже, то при нажатии на кнопку «Проверить» появляется сообщение о выполнении задания. Аналогичное сообщение может передаваться и в программную оболочку, формирующую оценку. Неверные или неполные ответы можно снабжать реакциями-комментариями. Более того, «Математический конструктор» позволяет не только проверять ответ, но и снабжать неверные или неполные ответы реакциями-комментариями.

Отметим, что благодаря гибкости и расширяемости «Математического конструктора», обеспечиваемой наличием встроенного скриптового языка, можно устраивать и более «умную» проверку – выяснять, обладает ли указанная фигура требуемыми свойствами, например, имеют ли медианы построенного треугольника заданные длины и т.п.

«Математический конструктор» позволяет проверять не только геометрические построения, но и правильность числового ответа, текстовой строки, формулы, задающей функцию, построенного графика и других форм ответов.

Сценарные презентации и тренажеры.

Богатые методические возможности предоставляет инструментарий, позволяющий создавать управляемые пошаговые сценарии работы с многоуровневыми заданиями.

Очень полезны, например, динамические чертежи с визуальными подсказками. На этих чертежах часть информации, играющая роль подсказки, поначалу скрыта. Доступ к подсказке может быть как прямым (вызов ссылкой-кнопкой), так и требовать от пользователя предварительного выполнения каких-либо действий (например, введения ответа). Подсказкой может быть дополнительное построение, значение какой-то величины, анимированное преобразование фигуры и т.д. Важно, что подсказки носят невербальный характер и тем самым развивают геометрическое воображение, интуицию, умение воспринимать по-разному представленную информацию.

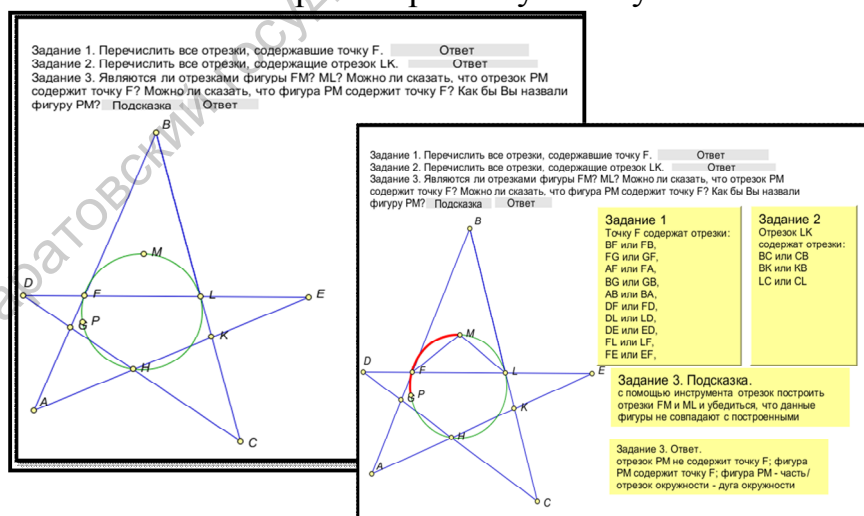
При помощи «Математического конструктора» можно создавать и пошаговые демонстрации рассуждений (презентации). На таких чертежах, как правило, имеется краткий текст, описывающий по шагам ход доказательства, построения или вычисления и содержащий гиперссылки, управляющие показом. При этом ученик может (или даже должен) производить с чертежом некоторые действия. Чертежи этого типа служат заменой фрагментам учебника и особенно полезны при самоподготовке, выполнении домашнего задания.

Итак, образовательные возможности программы «1С: Математический конструктор» позволяют учителю расширить арсенал средств обучения, включив в образовательный процесс динамические модели. Одновременно с этим меняются структура и содержание урока, он становится более насыщенным математическим материалом, динамичным. Усиливается роль самостоятельной работы, которая теперь носит творческий характер: самостоятельная работа принимает форму исследования. Меняется роль учителя.

## Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала по теме (взаимоконтроль – 15 мин).

## II. Компьютерный практикум – изучение возможностей интерактивной



творческой среды «1С: Математический конструктор»:  
разработка ЦОР  
(45 мин).

III. Презентация  
результатов  
практической работы с  
коллективным  
оцениванием этих  
результатов (25 мин).

#### IV. Рефлексия (5 мин.)

## Тема 20. Средства компьютерных телекоммуникаций

### Проблемные вопросы.

1. Каким образом средства телекоммуникаций используют учителя-математики для достижения образовательных результатов?
2. Учебный телекоммуникационный проект – что это (по материалам страницы сайта Летописи.ру – [Проект «Приглашаем всех на праздник!»](#))?
3. Что такое образовательный веб-квест?

### Краткое содержание лекции.

1. Средства телекоммуникаций служат для организации групповой учебной деятельности, а также для доступа к удаленным источникам знаний. В системе образования все большее распространение получает среда Интернет, что приводит к тому, что работа в этой среде является обязательной частью образовательного процесса. Внедрение средств телекоммуникаций в учебный процесс повышает степень самостоятельности учебной деятельности обучающихся.

Средства телекоммуникаций создают условия для появления возможности более полной реализации информационных взаимодействий в образовательном процессе, позволяющих строить новые модели и технологии организации учебной деятельности, вести интерактивный диалог, создавать условия для повышения эффективности как коллективно-распределенной, так и самостоятельной учебной деятельности учащихся. Использование в учебном процессе методических функций средств телекоммуникаций способствует достижению таких современных образовательных результатов, как формирование и развитие коммуникативных компетенций, умений работать в коллективе, получение опыта исследовательской и аналитической деятельности, формирование основ информационной безопасности, защиты прав интеллектуальной собственности и авторского права и др.

Телепроекты, телеконференции, дистанционное обучение – виды компьютерных телекоммуникаций, получающие распространение в последние годы.

Телекоммуникации позволяют осуществить принципиально новый подход к обучению и воспитанию учащихся, который:

а) базируется на широком общении, сближении, стирании границ между отдельными социумами, на свободном обмене мнениями, идеями, информацией участников совместного проекта;

б) имеет в своей основе реальные исследовательские методы (научная или творческая лаборатория), позволяющие в процессе совместной деятельности группы участников познавать законы природы, основы техники, технологии, социальные явления в их динамике, особенности разнообразных видов творчества;

в) основан на широких контактах с культурой других народов, опытом других людей;

г) естественным образом стимулирует развитие гуманитарного образования, акцентирует внимание на нравственных аспектах жизни и деятельности человека, на состоянии и сохранении окружающей его среды;

д) стимулирует развитие родной речи и овладение иностранными языками, когда дело касается международных проектов;

е) способствует приобретению, как учащимися, так и учителями разнообразных сопутствующих навыков, которые могут оказаться полезными в последующей жизни, в том числе и навыков пользования компьютерной техникой и технологией.

Учитель, используя технические возможности информационных телекоммуникаций, может оперативно с учетом своих текущих задач подбирать информацию на урок из практически неограниченных ее источников, что создает принципиально новую информационную ситуацию. Аналогичные возможности предоставляются и ученику при работе в классе и в процессе самостоятельной подготовки и самообразования.

Компьютерные телекоммуникации позволяют формировать у учащихся и необходимый уровень знаний, и умения анализировать, сравнивать, обобщать, обрабатывать имеющуюся информацию, находить нужную информацию, связывать ее с изучаемыми вопросами, то есть формировать *информационную культуру* школьника. Обучение происходит в ходе общения, поиска информации и работы с ней. На первый план выступает интерес к новой информации, желание осмыслить ее, поделиться новым знанием с окружающими, применить имеющиеся знания и умения в конкретной ситуации.

В сфере образования телекоммуникации получили развитие в методе проектов и дистанционном обучении.

Основной формой организации учебной или внеучебной деятельности учащихся в сети может стать телекоммуникационный проект.

2. Учебный телекоммуникационный проект – совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, организованная на основе компьютерной телекоммуникации, имеющая общую цель, согласованные способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта.

3. Веб-квест как форма организации проектной деятельности посредством компьютерных телекоммуникаций.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала (эссе «Использование средств телекоммуникации в обучении математике школьников» – 15 мин).

II. Компьютерный практикум (групповая работа) – разработка учебного телекоммуникационного проекта (45 мин).

III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

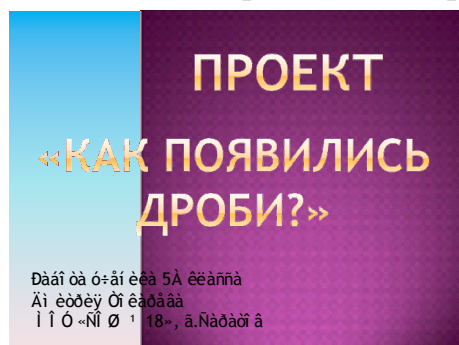
IV. Рефлексия (5 мин.)



## Тема 21. Проектная деятельность учащихся (в контексте использования ЦОР)

### Теоретический материал для самостоятельного изучения

1. Переход к ИКОС – это сложный процесс изменения содержания, методов, организационных форм и средств образования. Этот процесс должен привести к созданию открытой учебной архитектуры в условиях практически неограниченного доступа к учебной информации. Приоритетным направлением в ИКОС является ориентация на методы, обеспечивающие личностно-ориентированное обучение. Среди них особое место занимает метод проектов, в основе которого лежит развитие познавательных компетенций обучаемых,



умений самостоятельно структурировать и актуализировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве; формирование критического и творческого мышления, умения формулировать и успешно решать задачи.

Суть метода проектов – инициировать самостоятельную деятельность учащихся, направленную на решение определенных проблем, требующую владения соответствующими знаниями и способами деятельности; развивать ИКТ-компетенции, обеспечивающие возможность использования и создания информационных ресурсов. Проектный метод предполагает наличие законченного информационного продукта как результата самостоятельной деятельности.



2. Применение ЦОР в проектной деятельности учащихся – <http://m-proektov.narod.ru/data/main-5/topic-1/page02.html>.

3. Прогрессивные технологии создания и использования цифровых образовательных ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 20 октября 2010 г. – Красноярск: СибГТУ, 2010. – 263 с. – <http://www.kit-sibstu.ru/events/conferences/136-progressivnie-tehnologii-sozdaniya-i-ispolzovaniya-cifrovih-obrazovatelnih-resursov-2.html>

### Практическое занятие.

I. Контроль за самостоятельным изучением материала темы (эссе «Проектная деятельность учащихся в контексте использования ЦОР» – 15 мин.).

II. Компьютерный практикум – разработка визитной карточки проекта по математике с указанием и описание используемых в проекте ЦОР (45 мин.).

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов (25 мин.).

IV. Рефлексия (5 мин.).

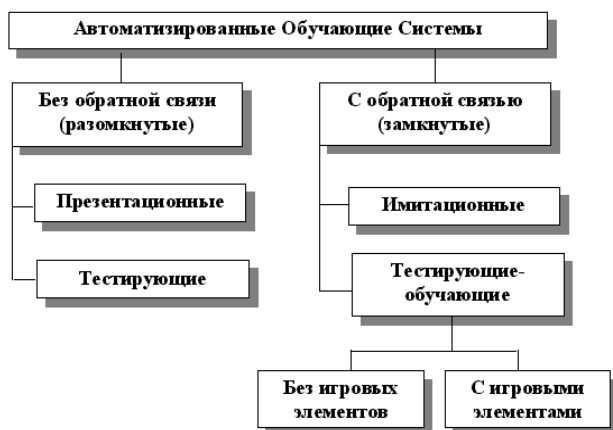
## Тема 22. АОО по математике.

### Проблемные вопросы.

1. Насколько востребованы АОО по математике в современной школе?
2. Является ли Виртуальный словарь – <http://vslovar.org.ru/> – автоматизированной обучающей системой?

### Теоретический материал.

1. Автоматизированные обучающие системы (АОО) представляют собой программно-технические комплексы, включающие в себя методическую, учебную и организационную поддержку процесса обучения, проводимого на базе информационных технологий.



Основное назначение автоматизированных обучающих систем – обеспечение самостоятельного освоения обучающимися содержания курса с учетом их способностей и уровня

предшествующей учебной подготовки. Индивидуализация образовательного процесса обучаемого предполагает возможность выбора содержания обучения при обязательном достижении предполагаемых образовательных результатов, поскольку достижение одних и тех же результатов можно осуществить при изучении разного содержания обучения. Использование автоматизированных обучающих систем предоставляет возможности каждому обучаемому персонализированный доступ к ресурсам программы. Интерактивное взаимодействие учащихся с программой позволяет адекватно реагировать на каждое действие обучаемого. Каждый учащийся может работать в наиболее приемлемом для него темпе. Самостоятельная работа школьника с автоматизированными обучающими системами способствует рефлексии, развивает ответственность за результаты своей деятельности, что активизирует познавательную деятельность и способствует развитию творческих способностей учащихся.

Автоматизированные обучающие системы позволяют осуществить переход к инновационным системам обучения, реализовать зачетно-модульную и модульно-рейтинговую технологии обучения, автоматизировать процессы контроля результатов учебной деятельности обучаемых.

2. Образовательные программы по математике фирмы 1С.

Пример. Образовательный комплекс «1С: Школа. Математика, 5 кл.» содержит все основные темы, включенные в школьную программу по математике. Материалы поддерживают все виды учебной



деятельности и предназначены как для самостоятельной работы дома, так и для использования в классе под руководством учителя.

По каждой теме представлены следующие типы ресурсов:

– Лекция – анимация, в которой в доступной и наглядной форме объясняется новая тема.

– Слайд-резюме – содержит краткое описание нового материала и может использоваться для быстрого повторения и самоконтроля.

– Закрепление материала – содержит решения типовых задач данной темы с пропусками для заполнения учеником.

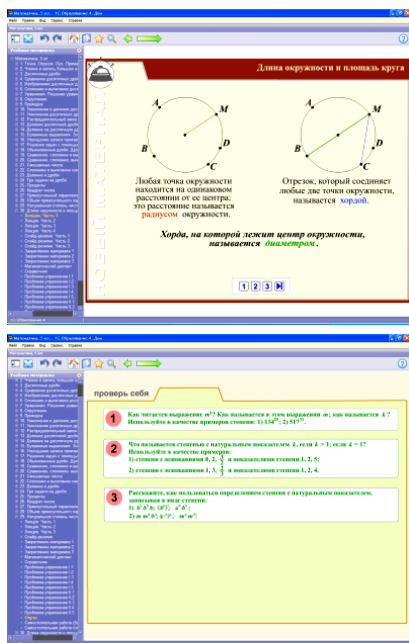
– Математический диктант – служит для промежуточной проверки усвоенного материала.

– Проблема-упражнение – содержит задачи по данной теме с проверкой правильности решения.

– Опрос – несколько вопросов, на которые ученик должен уметь быстро ответить; проверка не производится.

– Самостоятельная работа (базовая) – содержит 5 заданий для проверки усвоения материала; ответы проверяются, результат заносится в журнал.

– Самостоятельная работа (повышенной сложности) – содержит одно задание повышенной сложности, которым можно заменить выполнение базовой самостоятельной работы; ответ проверяется, результат заносится в журнал.



[1С:Школа. Математика, 6 кл.](#)

[1С:Школа. Алгебра, 7–9 кл.](#)

[1С:Школа. Геометрия, 7 кл.](#)

[1С:Школа. Геометрия, 8 кл.](#)

[1С:Школа. Геометрия, 9 кл.](#)

[1С:Школа. Алгебраические задачи с параметрами, 9–11 кл.](#)

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала (взаимоконтроль – 15 мин).

II. Компьютерный практикум – разработка отдельных компонентов АОС по математике (45 мин).

III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

IV. Рефлексия (5 мин.)

## Тема 23. Имитационные и моделирующие педагогическое программное обеспечение

### Теоретический материал для самостоятельного изучения

Имитационные и моделирующие программные средства предназначены для построения и исследования моделей изучаемых объектов. Использование моделирования является одним из наиболее перспективных направлений применения средств ИКТ. В процессе моделирования различных явлений у обучаемых развиваются исследовательские компетенции, формируется наглядно-действенное, наглядно-образное, творческое мышление. Кроме того, обычные эксперименты без привлечения имитационных и моделирующих программ вживую имеют такие недостатки, как высокая стоимость и небезопасность устройств; невозможность наблюдать процессы, происходящие внутри оборудования, имеющие слишком малые или слишком большие размеры или сроки протекания. Преимущество этих программ перед демонстрационными заключается в том, что пассивное восприятие учащимися предлагаемого материала сменяется их активным участием в процессе изучения модели. Учащийся может управлять процессом, активно влиять на его течение, изменять условия его протекания, параметры процесса. Более того, с моделями объектов можно осуществить такие действия, как изучение их свойств в динамике развития при различных условиях, вычленение главных закономерностей изучаемого объекта или явления.

Имитационные и моделирующие ПС создают условия для появления принципиально новых видов учебной деятельности, связанной с созданием информационных моделей, исследованием их поведения, проведением «компьютерных» экспериментов, интерпретацией полученных результатов. Если рассматривать возможности таких программ с точки зрения достижения новых образовательных результатов – это создание условий для реализации новых видов образовательной деятельности, стимулирующих познавательную активность у обучаемого, исследовательскую деятельность, проектную культуру. Использование приведенных методических функций имитационных и моделирующих ПС предоставляет возможности для развития общеинтеллектуальных умений и навыков проектной и исследовательской деятельности, развитию и укреплению межпредметных связей с другими школьными дисциплинами, формированию и развитию современной научно-информационной картины мира, развитию творческих качеств личности учащегося.

### Практическое занятие

I. Контроль за самостоятельным изучением материала темы (взаимоконтроль – 15 мин.).

II. Компьютерный практикум – имитационных моделей текстовых задач школьного курса математики в среде электронных таблиц, в среде «1С: Математический конструктор» (45 мин.).

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов (25 мин.).

IV. Рефлексия (5 мин.).

## Тема 24. Интегрирующие среды обучения

### Проблемный вопрос.

Каковы возможности системы Moodle?

### Теоретический материал.

Интегрирующие среды обучения объединяют в себе возможности всех ППС (демонстрационных, контролирующих, имитирующих и пр.) и могут быть расширены добавлением дополнительных компонентов, обеспечивающих управленческую и организационную деятельность школы, образуя таким образом интегрированные информационные системы.

Интегрированная информационная система, включающая в себя инфраструктуру как учебного, так и вспомогательных административно-хозяйственных и управленческих процессов, обеспечивает улучшение доступа к точной и своевременной информации, повышает эффективность образовательного процесса, уменьшает зависимость от бумажных носителей, оптимизирует процесс контроля и автоматизации, ускоряет процесс документооборота благодаря оперативной системе оповещения по электронной почте, предоставляет унифицированный интерфейс для ввода данных и получения отчетов на разных этапах и в разных инстанциях образовательного и управленческого процесса, создает основу для новых видов учебной и профессиональной деятельности.

На сегодняшний день идет активное внедрение интегрированных информационных систем в основном в вузах. В связи с тем, что стоимость внедрения таких систем и обучения сотрудников работе с ними пока достаточно высока, на сегодняшний день, информационные системы в школу внедряются лишь частично, чаще всего охватывает только непосредственно процесс обучения без дополнительных видов деятельности образовательного учреждения.

Интегрированная информационная система управления обучением Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) выделяется среди остальных систем такого рода простотой, удобством использования и широкими возможностями. Кроме того, эта система является открытой и бесплатной.

Одно из главных достоинств и идеологических корней Moodle – широкие возможности для коммуникации. Система поддерживает обмен файлами разных форматов между пользователями системы. Рассылка позволяет информировать всех учащихся или отдельные группы обучаемых о текущих событиях. Форум дает возможность организовать учебное обсуждение проблем. Сервис «Учительский форум» дает педагогам возможность обсуждать профессиональные проблемы. Система создает и хранит портфолио каждого обучающегося: все сданные им работы, все оценки и комментарии преподавателя к работам, все сообщения в форуме, позволяет контролировать «посещаемость», активность учащихся и время их учебной работы в сети. Благодаря тому, что система Moodle является бесплатной и открытой, вокруг нее создано и успешно развивается сообщество пользователей со всего мира, которое включает в себя педагогов и программистов с разных стран.

При подготовке и проведении занятий в системе Moodle преподаватель использует набор элементов курса, в который входят: глоссарий, ресурс, задание, форум, wiki, урок, тест и др.

Варьируя сочетания различных элементов курса, преподаватель организует изучение материала таким образом, чтобы формы обучения соответствовали целям и задачам конкретных занятий.

*Глоссарий* позволяет организовать работу с терминами, при этом словарные статьи могут создавать не только преподаватели, но и ученики. Термины, занесенные в глоссарий, подсвечиваются во всех материалах курсов и являются гиперссылками на соответствующие статьи глоссария. Система позволяет создавать как глоссарий курса, так и глобальный глоссарий, доступный участникам всех курсов.

В качестве *ресурса* может выступать любой материал для самостоятельного изучения, проведения исследования, обсуждения: текст, иллюстрация, web-страница, аудио или видео файл и др. Для создания web-страниц в систему встроен визуальный редактор, который позволяет преподавателю, не знающему языка разметки HTML, с легкостью создавать web-страницы, включающие элементы форматирования, иллюстрации, таблицы.

Выполнение *задания* – это вид деятельности ученика, результатом которой обычно становится создание и загрузка на сервер файла любого формата или создание текста непосредственно в системе Moodle (при помощи встроенного визуального редактора).

Преподаватель может оперативно проверить сданные учеником файлы или тексты, прокомментировать их и, при необходимости, предложить доработать в каких-то направлениях. Если преподаватель считает это необходимым, он может открыть ссылки на файлы, сданные участниками курса, и сделать эти работы предметом обсуждения в форуме. Такая схема очень удобна, например, для творческих курсов.

Если это разрешено преподавателем, каждый ученик может сдавать файлы неоднократно – по результатам их проверки; это дает возможность оперативно корректировать работу обучающегося, добиваться полного решения учебной задачи.

Все созданные в системе тексты, файлы, загруженные студентом на сервер, хранятся в портфолио.

*Форум* удобен для учебного обсуждения проблем, для проведения консультаций. Форум можно использовать и для загрузки учениками файлов – в таком случае вокруг этих файлов можно построить учебное обсуждение, дать возможность самим обучающимся оценить работы друг друга.

При добавлении нового форума преподаватель имеет возможность выбрать его тип из нескольких: обычный форум с обсуждением одной темы, доступный для всех общий форум или форум с одной линией обсуждения для каждого пользователя.

Форум Moodle поддерживает структуру дерева. Эта возможность удобна как в случае разветвленного обсуждения проблем, так, например, и при коллективном создании текстов по принципу «добавь фрагмент» – как



последовательно, так и к любым фрагментам текста, сочиненным другими учениками.

Сообщения из форума могут, по желанию преподавателю, автоматически рассылаться ученикам по электронной почте через 30 минут после их добавления (в течение этого времени сообщение можно отредактировать или удалить).

Все сообщения ученика в форуме хранятся в портфолио.

Moodle поддерживает очень полезную функцию коллективного редактирования текстов (элемент курса «Wiki»).

Элемент курса «Урок» позволяет организовать пошаговое изучение учебного материала. Массив материала можно разбить на дидактические единицы, в конце каждой из них дать контрольные вопросы на усвоение материала. Система, настроенная преподавателем, позаботится о том, чтобы, по результатам контроля, перевести ученика на следующий уровень изучения материала или вернуть к предыдущему. Этот элемент курса удобен еще и тем, что он позволяет проводить оценивание работы учеников в автоматическом режиме: преподаватель лишь задает системе параметры оценивания, после чего система сама выводит для каждого ученика общую за урок оценку, заносит ее в ведомость.

Элемент курса «Тесты» позволяет преподавателю разрабатывать тесты с использованием вопросов различных типов: вопросы в закрытой форме (множественный выбор), Да/Нет, короткий ответ, числовой ответ, соответствие, случайный вопрос, вложенный ответ и др.

Вопросы тестов сохраняются в базе данных и могут повторно использоваться в одном или разных курсах. На прохождение теста может быть дано несколько попыток. Возможно установить лимит времени на работу с тестом. Преподаватель может оценить результаты работы с тестом, просто показать правильные ответы на вопросы теста.

Интегрированные информационные системы предоставляют основу для создания новой образовательной среды, возможности инновационного обучения. Внедрение интегрированных информационных систем позволяет эффективно реализовать проектную деятельность, в основе которой лежит развитие познавательных навыков обучаемых, любознательности, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие системного, критического, прогностического и творческого мышления, умения увидеть, сформулировать и решить проблему.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением изученного материала по теме «Интегрирующие среды обучения» (взаимоконтроль – 15 мин).

II. Компьютерный практикум – разработка теста по математике (45 мин).

III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

IV. Рефлексия (5 мин.)



## Тема 25. ЦОР в обучении геометрии.

Теоретический материал для самостоятельного изучения

1. Геометрия – <http://www.school-club.ru/vschool/?subj=745&sp=0>.

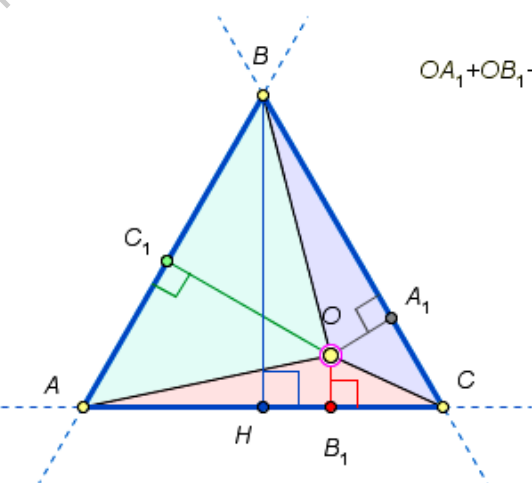
2. Образовательные комплексы: «1С: Школа. Геометрия, 7 класс», «1С: Школа. Геометрия, 8 класс», «1С: Школа. Геометрия, 9 класс», «Решаем задачи по геометрии. Интерактивные задания на построение для 7-10 классов».

3. Одегова С.П. Методические рекомендации по использованию цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) в преподавании геометрии. – <http://www.openclass.ru/node/151917>.

4. Советы по работе с ПО. Материалы этого раздела предоставляют практическую информацию по использованию технологий в классе. Пособия и статьи о ПО обучают полезным функциям ПО Microsoft, овладев которыми вы сможете более уверенно чувствовать себя с компьютером и обогатить свою педагогическую практику. – [http://www.it-n.ru/resource.aspx?cat\\_no=242](http://www.it-n.ru/resource.aspx?cat_no=242).

5. Исследовательская работа № 1. Сумма расстояний до сторон равностороннего треугольника.

Цель: на основании численных экспериментальных наблюдений определить, как изменяется сумма расстояний до сторон равностороннего треугольника.

| Сумма расстояний до сторон равностороннего треугольника                                                                       |                                                                                      |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Треугольник $ABC$ – равносторонний.                                                                                           |  | $OA_1 = 40,1$<br>$OB_1 = 29,0$<br>$OC_1 = 105,9$<br>$OA_1 + OB_1 + OC_1 = 174,9$<br>$BH = 174,9$ |
| Двигая точку $O$ , наблюдайте за значениями длин отрезков $OA_1$ , $OB_1$ и $OC_1$ . Что вы видите?                           |                                                                                      |                                                                                                  |
| <u>Задание</u>                                                                                                                |                                                                                      |                                                                                                  |
| Докажите, что если точка $O$ находится внутри треугольника $ABC$ , то сумма расстояний от этой точки до его сторон постоянна. |                                                                                      |                                                                                                  |
| <u>Подсказка 1</u>                                                                                                            |                                                                                      |                                                                                                  |
| <u>Подсказка 2</u>                                                                                                            |                                                                                      |                                                                                                  |
| <a href="#">&lt;&lt; В начало</a>                                                                                             |                                                                                      |                                                                                                  |

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. +185,50 : -256,50

6. «1С: Математический конструктор» можно удачно использовать для решения занимательных геометрических задач (организация исследовательской работы учащихся), взятых, например, из книги *Сергеев И.Н., Олехник С.Н., Гашков С.Б. Примени математику.* – М.: Наука, 1990.

Наиболее интересными на наш взгляд являются следующие разделы книги.

«Кратчайшие системы дорог». Пример задачи: вдоль прямой улицы по одну сторону от неё стоят несколько домов; в каком месте улицы нужно установить газетный киоск, чтобы сумма расстояний от него до всех домов была наименьшей?

«Построение на клетчатой бумаге». Примеры задач:

Середина отрезка. На клетчатой бумаге нарисован отрезок, концы которого находятся в узлах сетки. Вам нужно найти его середину. Укажите, при каких положениях отрезка это можно сделать, не проводя дополнительных линий, а используя лишь точки пересечения отрезка с линиями сетки? Как с помощью линейки найти середину отрезка при других его положениях?

Симметрия относительно точки. Как проще всего найти точку, симметричную данному узлу сетки относительно другого данного узла сетки? Будет ли эта точка также узлом сетки?

Середина третьей стороны. Докажите, что если какая-то вершина треугольника и середины двух прилежащих к ней сторон находятся в узлах сетки, то и середина третьей стороны также совпадает с одним из узлов сетки.

Окружность «от руки». Для проведения без циркуля какой-нибудь окружности на клетчатой бумаге, можно воспользоваться тем, что окружность с центром в узле сетки и радиусом 5 проходит через 12 узлов. Докажите этот факт. Существует ли окружность с центром в узле сетки и целым радиусом, меньшим 5, также содержащая более 4 узлов? Какого наименьшего целого радиуса должна быть окружность с центром в узле сетки, содержащая более 12 узлов?

#### Практическое занятие.

I. Контроль за самостоятельным изучением материала темы (эссе «При обучении геометрии я буду использовать ... (указать, какие ЦОР)» – 15 мин.).

II. Компьютерный практикум – разработка в среде «1С: Математический конструктор» ЦОР по решению занимательных геометрических задач, взятых из книги *Сергеев И.Н., Олехник С.Н., Гашков С.Б. Примени математику.* – М.: Наука, 1990. – (45 мин.).

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов (25 мин.).

IV. Рефлексия (5 мин.).

## Тема 26. ЦОР в обучении алгебре

### Проблемный вопрос.

Каковы особенности использования ЦОР в обучении алгебры?

### Краткое содержание лекции.

1. Образовательный комплекс «1С: Школа. Алгебра, 7-9 классы».
2. Образовательный комплекс «1С: Школа. Алгебраические задачи с параметрами, 9-11 классы».
3. Электронное издание «1С: Школа. Математика, 5-11 кл. Практикум».
4. Одна из основных линий курса алгебры – функционально-графическая линия (объединяет два раздела/модуля «Функции» и «Графики и координаты») – тесно связана с остальными линиями: числовой, уравнений и неравенств, стохастической, линией «Логика и множества».

Помимо типичных для функционально-графической линии задач на построение и преобразование графиков функций можно с помощью математического конструктора разрабатывать интегрированные задания (отмечены знаком +), основные виды которых приведены в таблице 15.

| Таблица 15<br>Система заданий основного курса алгебры, разработанная на основе «1С: Математический конструктор» |                                                                                                                         |                               |                                                                             |                                                                                  |                                                                                                                   |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                                 | Функции и их графики                                                                                                    | Графики и координаты          | Числовая линия +                                                            | Уравнения и неравенства +                                                        | Стохастическая линия +                                                                                            | Логика и множества +                                    |
| Иллюстрации                                                                                                     | Иллюстрации к задачам<br>Выполнение практических заданий                                                                |                               |                                                                             | Иллюстрация алгоритмов решения                                                   | Круговые диаграммы                                                                                                | Диаграммы Эйлера-Венна                                  |
| Построение графиков                                                                                             | Построение графиков по формуле                                                                                          | Построение графиков по точкам | Геометрическая модель числовой последовательности (по формуле общего члена) | Решение уравнений графическим методом                                            | Построение диаграммы «график»                                                                                     | $\cup$ и $\cap$ числовых множеств – числовые промежутки |
| Манипулятивные модели для исследования                                                                          | Поведение графика при изменении параметров в аналитическом задании функции                                              | Преобразование графика        | Графический метод решения текстовых задач                                   | Решение задач с параметром                                                       | Чтение графиков и диаграмм                                                                                        |                                                         |
| Конструктивные задания                                                                                          | Решение учебных задач II степени сложности                                                                              |                               |                                                                             | Преобразование графиков в процессе решения уравнений/неравенств                  | Решение учебных задач II степени сложности, требующих построения геометрических моделей                           |                                                         |
| Задания с проверкой                                                                                             | Решение учебных задач I и II степени сложности в рамках самостоятельной работы (в том числе в условиях домашней работы) |                               |                                                                             | Задания на соответствие «уравнение – график», «неравенство – графическая модель» | Решение учебных задач I и II степени сложности, в рамках самостоятельной (в том числе в условиях домашней) работы |                                                         |
| Сценарные презентации/тренажёры                                                                                 | Решение учебных задач повышенной степени сложности                                                                      |                               |                                                                             | Решение уравнений графическим методом                                            | Решение учебных задач повышенной степени сложности, требующих построения геометрических моделей                   |                                                         |

В качестве примера рассмотрим тему «Графическое решение уравнений (7 класс)» [27, 28]. Разработаем технологическую карту изучения материала темы.

| Технологическая карта изучения темы «Графическое решение уравнений» |                                                                       |                                    |                                              |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Тип урока                                                           | Теоретические сведения                                                | Решение учебных задач              | Развивающие задачи                           | Средства обучения (на основе «1С: МК»)                        |
| 1                                                                   | 2                                                                     | 3                                  | 4                                            | 5                                                             |
| ИНМ                                                                 | Алгоритмы решения уравнений<br>$f(x) = g(x)$ ,<br>$f(x) + g(x) = 0$ . |                                    |                                              | Иллюстрация алгоритмов решения                                |
|                                                                     |                                                                       |                                    | Задания на соответствие «уравнение – график» | Задание с проверкой                                           |
|                                                                     |                                                                       | №№ 995-999                         |                                              | Решение уравнений графическим методом (№ 998)                 |
| ЗИМ                                                                 |                                                                       | № 1000-1001                        |                                              |                                                               |
|                                                                     |                                                                       | № 1003<br>№ 1005                   |                                              | Конструктивное задание «Решение уравнения $f(x) + g(x) = 0$ » |
|                                                                     |                                                                       | Решение уравнения<br>$x^2 = x + a$ |                                              | Манипулятивная модель для исследования                        |

Подытожим наши знания о функциях (беседа, фронтальный опрос, предваряющее домашнее задания в форме эссе «Что я знаю о графиках функций» – 0-3 мин.): мы умеем строить графики следующих функций:

- $y = b$  – прямая, параллельная оси ОХ;
- $x = a$  – прямая, параллельная оси ОУ;
- $y = kx$  – прямая, проходящая через начало координат;
- $y = kx + b$  – прямая;
- $y = x^2$  – парабола.

Знание этих графиков позволит нам в случае необходимости заменить аналитическую модель геометрической (графической), например, при решении уравнений. Рассмотрим это на примерах.

Решим в общем виде уравнений  $x^2 = kx + b$ .

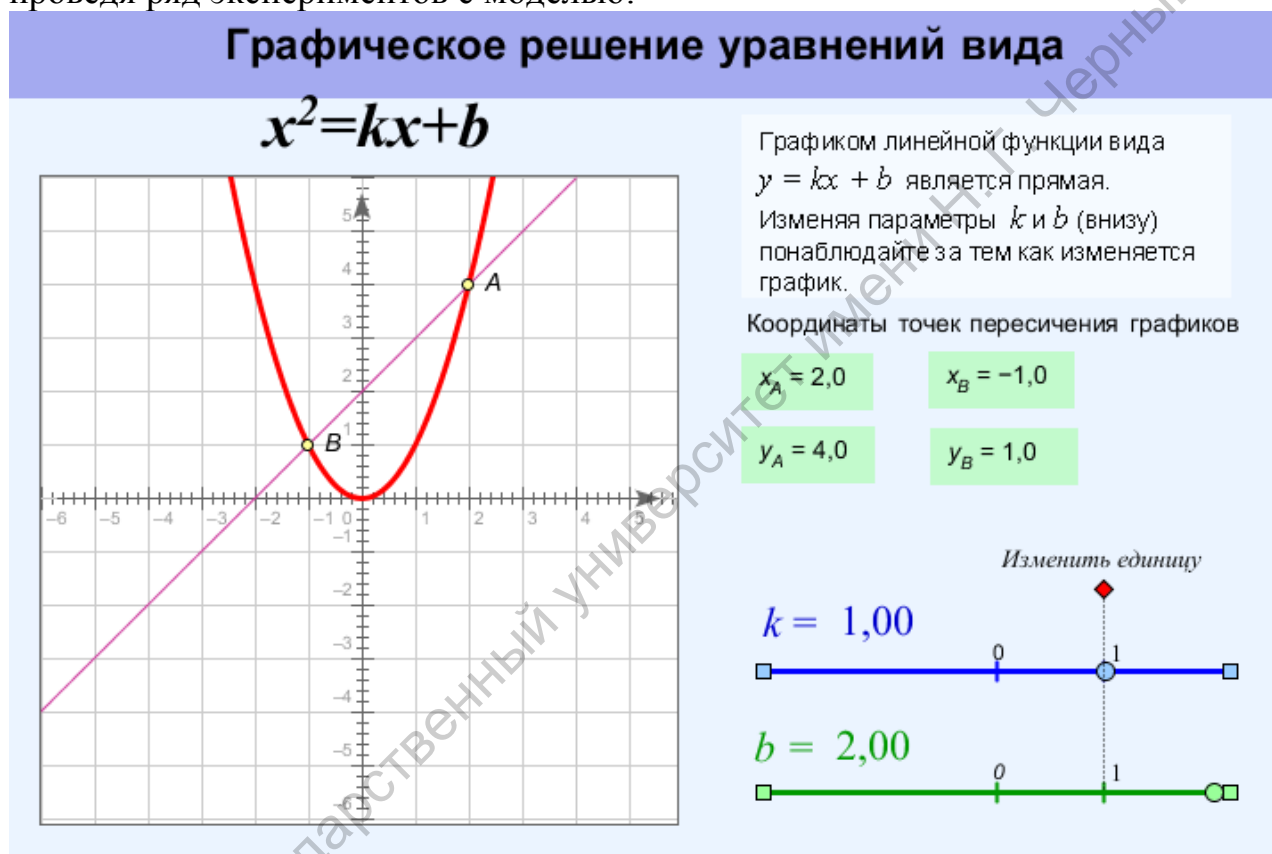
Попробуем решить его аналитически: перенесём в левую часть слагаемые с переменной, получим  $x^2 - kx = b$ , можем вынести общий множитель за скобку и в случае целого  $b$  разложить на множители правую часть и сравнить с множителями, стоящими в левой части: работа кропотливая, но продуктивная. А если  $b$  – дробь?..

Попробуем заменить аналитическую модель уравнения  $x^2 = y = kx + b$  (\*) геометрической – графиками соответствующих функций:  $y = x^2$  и  $y = kx + b$ .

Постройте у себя в тетрадах эскизы этих графиков. Формула (\*) означает, что общие значения  $x$  и  $y$  – координаты точек пересечения графиков – удовлетворяют равенству (\*), а решением нашего уравнения являются значения  $x$ .

Сколько решений имеет ваше уравнение? Какое это уравнение, запишите его? Что для этого надо знать?

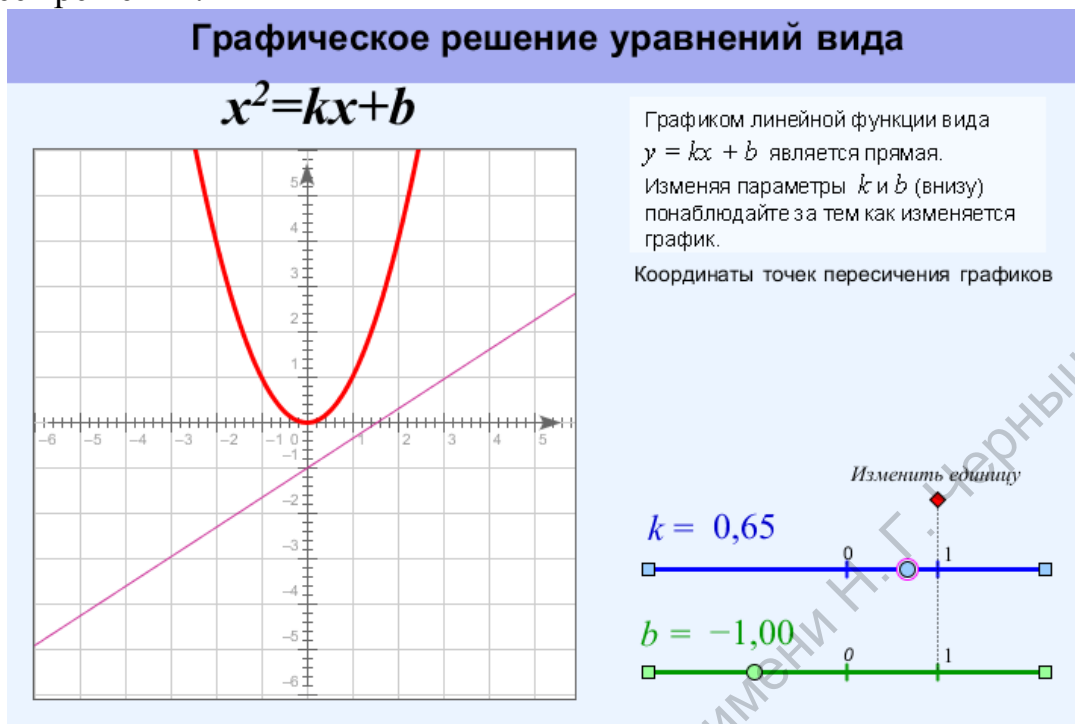
Далее предлагаем ученикам компьютерную модель «Графическое решение уравнения вида  $x^2 = kx + b$ » и перечень вопросов, на которые нужно ответить, проведя ряд экспериментов с моделью:



- сколько решений может иметь уравнение  $x^2 = kx + b$ ?
- от чего зависит количество решений уравнения  $x^2 = kx + b$ ?
- каков общий алгоритм решения уравнения  $x^2 = kx + b$ ?
- как решить уравнение:  $-x^2 = kx + b$ ?
- как решить уравнение:  $ax^2 = kx + b$ ?
- как решить уравнение:  $x^2 + c = kx + b$ ?
- как решить уравнение:  $ax^2 + c = kx + b$ ?
- как решить уравнение:  $ax^2 + kx + b = 0$ ?

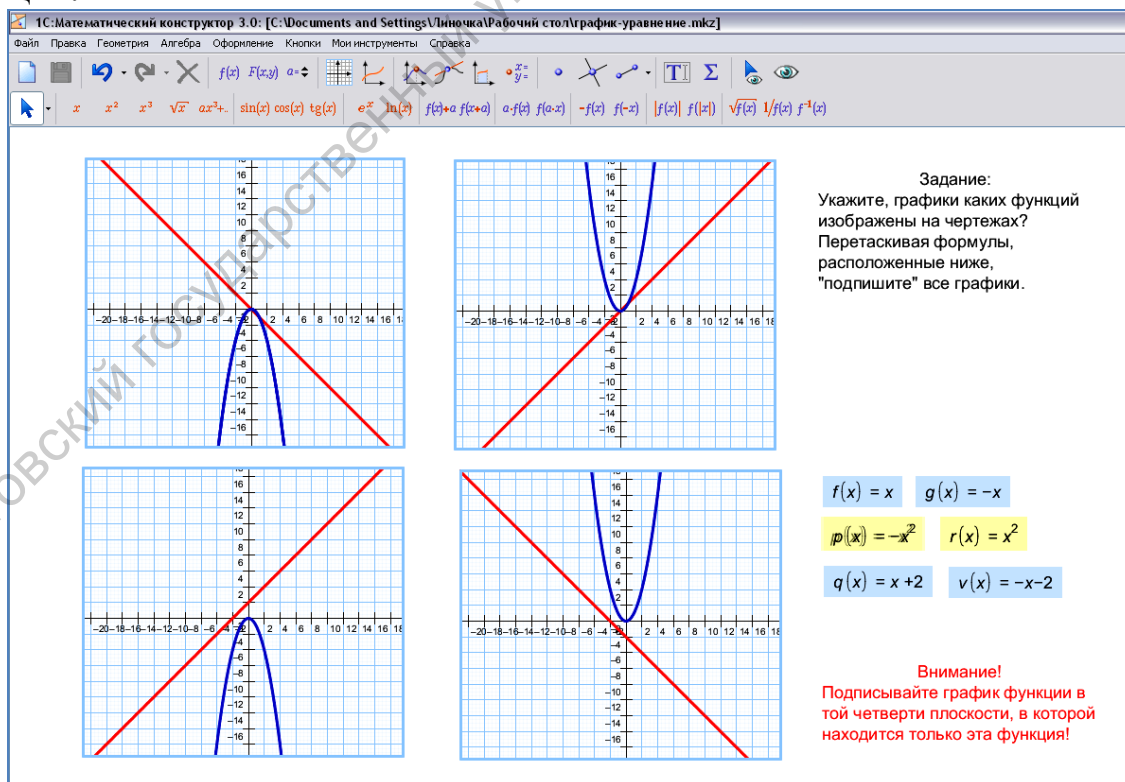
Особенности модели: можно изменять параметры  $k$  и  $b$  простым «перетаскиванием» бегунка; предусмотрено изменение положения единицы на бегунке, что позволяет более точно выбрать коэффициенты; в реальном времени видно как изменяются координаты точек  $A$  и  $B$  пересечения графиков;

если графики не пересекаются, то окно с координатами скрывается – уравнение не имеет решений.



Далее, предлагаем два упражнения на усвоение материала – задания с проверкой на соответствие «уравнение – график».

Первое упражнение направлено на установление взаимно однозначного соответствия между аналитическим и геометрическим (графическим) заданием функции.

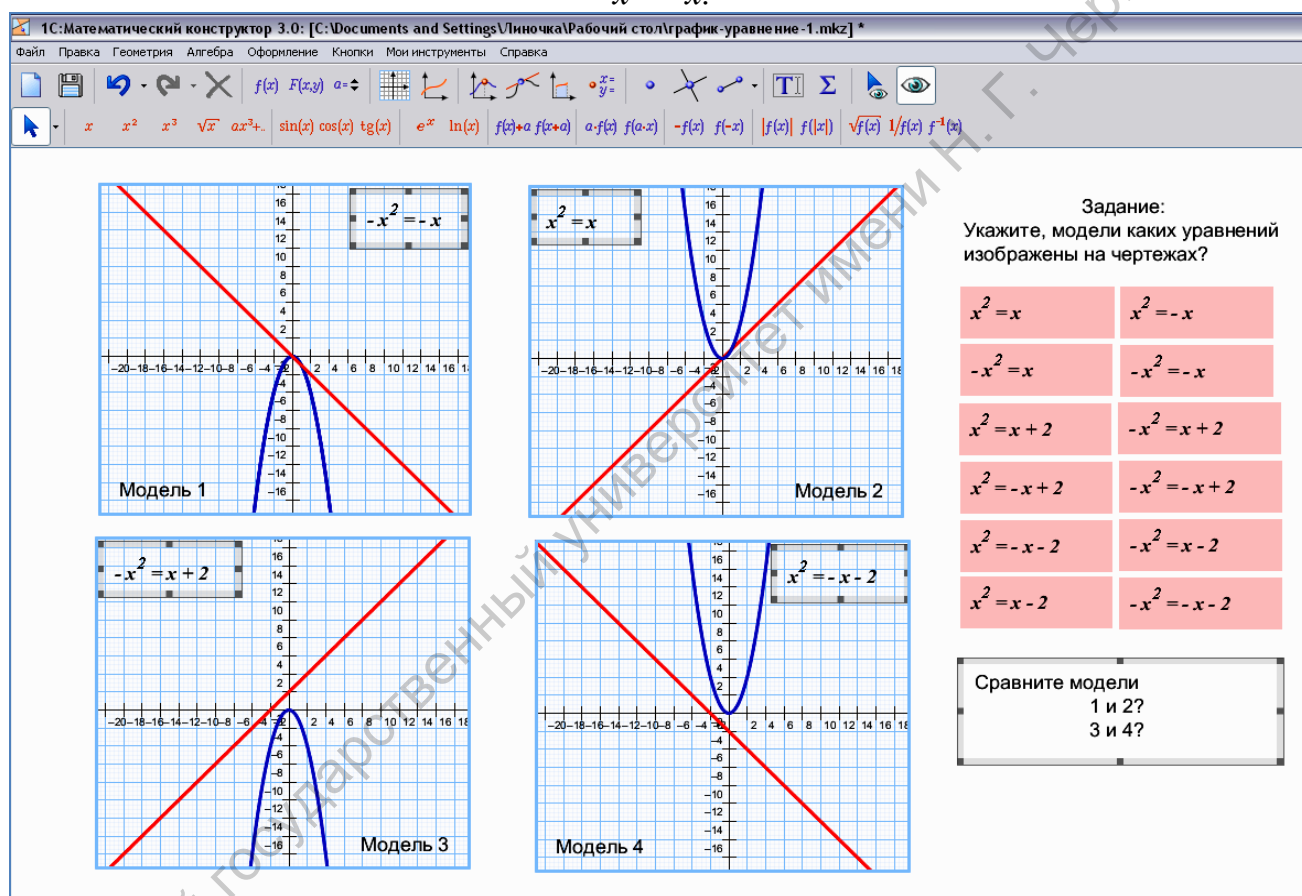


Второе задание – на установление взаимно однозначного соответствия между уравнением и его геометрической (графической моделью) (рис. 29б).

Проверка и в первой и во второй модели осуществляется с помощью инструмента «показать всё скрытое»  – появляются ответы (см. рис. 29б). Во второй модели, помимо ответов, появляется дополнительное задание, выполнение которого позволит учащимся сформулировать гипотезу: *один и тот же математический объект – уравнение – может иметь две аналитические и соответствующие геометрические модели.*

Обоснуем (докажем или опровергнем) гипотезу, для чего постараемся из одного равенства получить другое. Это можно сделать двумя способами.

1 способ. Умножим равенство  $(-x^2 = -x)$  на  $(-1)$  и получим равенство  $x^2 = x$ .



Задание:  
Укажите, модели каких уравнений изображены на чертежах?

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| $x^2 = x$      | $x^2 = -x$      |
| $-x^2 = x$     | $-x^2 = -x$     |
| $x^2 = x + 2$  | $-x^2 = x + 2$  |
| $x^2 = -x + 2$ | $-x^2 = -x + 2$ |
| $x^2 = -x - 2$ | $-x^2 = x - 2$  |
| $x^2 = x - 2$  | $-x^2 = -x - 2$ |

Сравните модели  
1 и 2?  
3 и 4?

Второй способ даёт возможность получить уравнение, моделями которого являются равенства  $(-x^2 = -x)$  и  $(x^2 = x)$ .

2 способ.

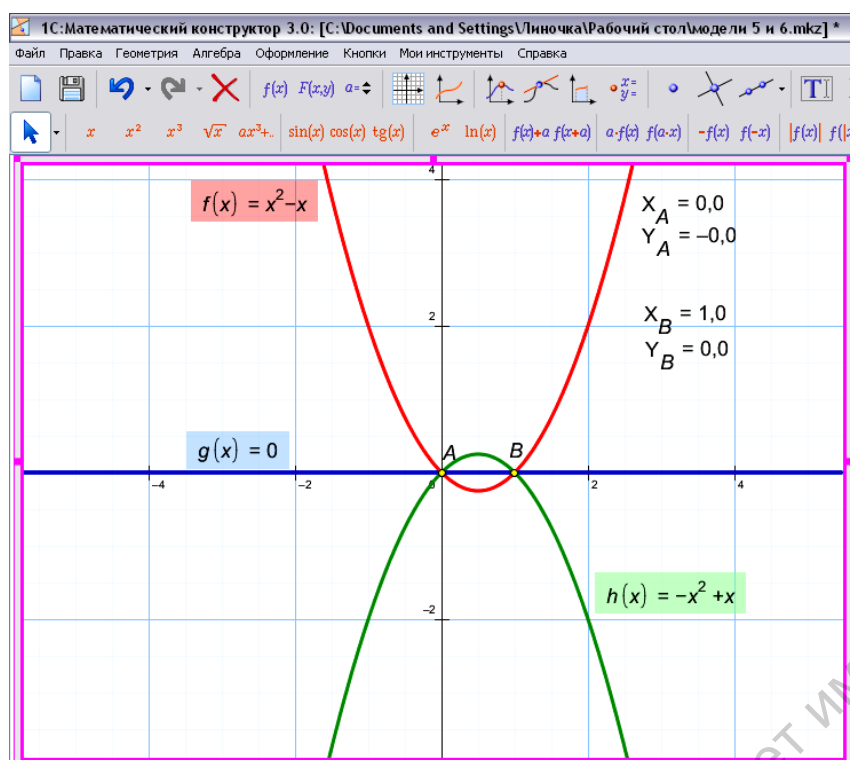
$$-x^2 = -x, \quad -x^2 + x = 0; \quad x^2 - x = 0; \quad x^2 = x.$$

Подчёркнутый объект – записанное в стандартном виде квадратное уравнение, которое может быть записано как  $(-x^2 = -x)$  или  $(x^2 = x)$ , и поэтому имеет две геометрические (графические) модели (модель 1 и модель 2).

Проблемный вопрос (задание для самостоятельного домашнего исследования с помощью инструментария математического конструктора):



о чём говорит наличие ещё двух равенств в цепочке (\*): две ли геометрические модели имеет наше уравнение  $x^2 - x = 0$ ?



После выполнения интерактивных упражнений, учащиеся работают с традиционными чертёжными инструментами – решают №№ 995-999 в тетради:

№ 995. В одной системе координат постройте заданных функций и найдите координаты точек их пересечения: (а)  $y = x + 3$  и  $y = 2x + 1$ ; (б)  $y = x^2$  и  $y = 9$ .

№ 996. Решите графически уравнения: (а)  $x^2 = 1$ ; (б)  $x^2 = 4$ .

№ 997. Решите графически уравнения: (а)  $x^2 = 2x$ ; (б)  $x^2 = -3x$ .

№ 998. Решите графически уравнения: (а)  $x^2 = x + 6$ ; (б)  $x^2 = -x + 2$ .

№ 999. Решите графически уравнения: (а)  $x^2 = 2x + 3$ ; (б)  $x^2 = -2x + 3$ .

Первые два ученика, закончившие работу раньше остальных, получают возможность проиллюстрировать своё решение задачи № 998 с помощью математического конструктора. После демонстрации их решений обсуждаем коллективно идею решения задачи 1000 и 1001.

№ 1000. На графике функции:  $y = -x + 4$  найдите точку, абсцисса которой равна ординате. // Точка пересечения графика данной функции с графиком функции  $y = x$ .

№ 1001. На графике функции:  $y = 2x - 4$  найдите точку, ордината которой на 8 меньше абсциссы. // Точка пересечения графика данной функции с графиком функции  $y = x - 8$ .

В среде математического конструктора предлагаем учащимся решить графически уравнения №№ 1003, 1005 – самостоятельная работа в четырёх вариантах.

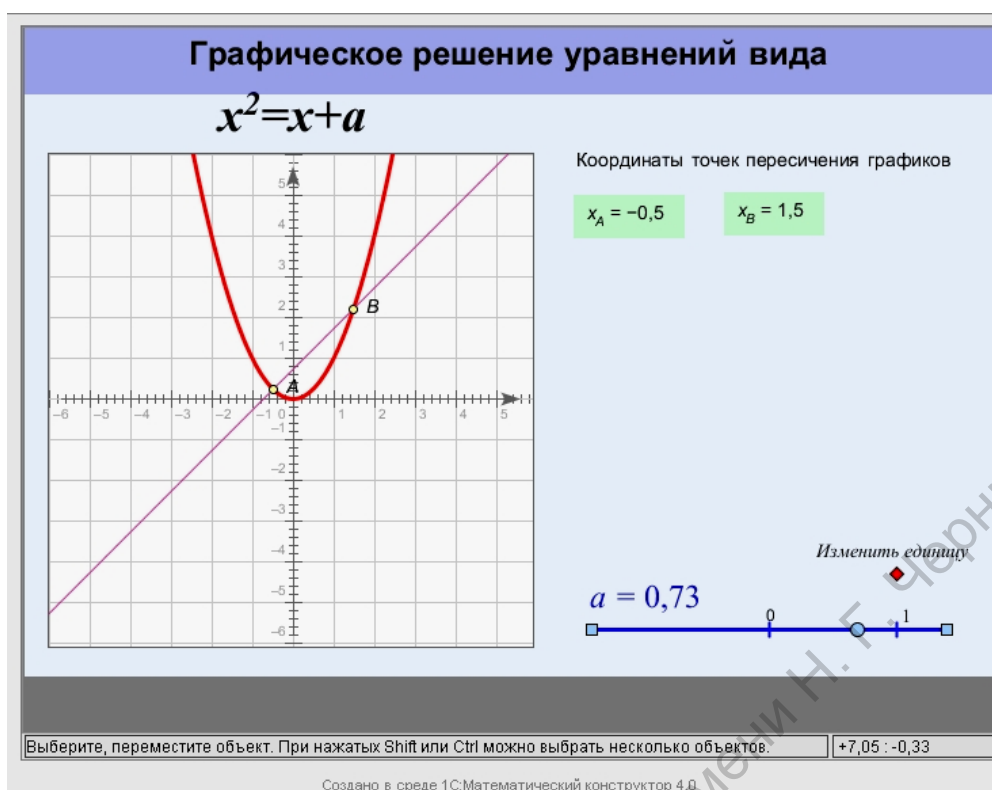
№ 1003а (В-I):  $x^2 + x + 2 = 0$ .

№ 1003б (В-II):  $x^2 - x + 6 = 0$ .

№ 1005а (В-III):  $x^2 = 1,5x - 6 = 0$ .

№ 1005б (В-IV):  $x^2 = \frac{5}{3}x - 5$ .

Если остаётся время, предлагаем манипулятивную модель для исследования уравнения  $x^2 = x + a$ .



Даётся задание: Сформулировать задачу исследования, провести серию экспериментов, оформить результаты экспериментов, сформулировать выводы.

В качестве домашнего задания можно предложить учащимся построить компьютерную модель задач №1000-1001. Можно дифференцировать задание: I уровень сложности – построить компьютерную модель задачи № 1000; построить компьютерную модель задачи № 1001. II уровень сложности – построить компьютерную модель, позволяющую решать задачи № 1000-1001. III уровень сложности – на основе № 1000-1001, сформулировать задачу в общем виде и построить её компьютерную модель.

### Практическое занятие.

I. Контроль за усвоением учебного материала (проверочная работа – 15 мин.).

| Задание 1. Изложите материал по теме |                                                                                         | Самооценка | Оценка |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Вариант 1                            | Образовательный комплекс «1С: Школа. Алгебра, 7-9 классы».                              |            |        |
| Вариант 2                            | Образовательный комплекс «1С: Школа. Алгебраические задачи с параметрами, 9-11 классы». |            |        |
| Вариант 3                            | Электронное издание «1С: Школа. Математика, 5-11 кл. Практикум».                        |            |        |
| Вариант 4                            | Интерактивная среда «1С: Математический конструктор»                                    |            |        |

II. Компьютерный практикум – разработка ЦОР по алгебре (45 мин).

III. Презентация результатов практической работы с коллективным оцениванием этих результатов (25 мин).

IV. Рефлексия (5 мин.)

## Тема 27. ЦОР в пропедевтическом курсе математики

### Теоретический материал для самостоятельного изучения

1. «1С: Образовательная коллекция. Полезные уроки. Математика за 10 минут в день. 3 класс».

2. «1С: Образовательная коллекция. Полезные уроки. Математика за 10 минут в день. 4 класс».

3. Образовательный комплекс «1С: Школа. Математика, 5 класс».

4. Образовательный комплекс «1С: Школа. Математика, 6 класс».

5. «1С: Образовательная коллекция. Учимся решать задачи на движение».

6. «1С: Образовательная коллекция. Я умею возводить в степень! Интерактивный тренажёр».

7. «1С: Образовательная коллекция. Я умею строить графики! Интерактивный тренажёр».

8. «1С: Образовательная коллекция. Я умею решать уравнения! Интерактивный тренажёр».

9. Система развивающих заданий пропедевтического курса математики на основе «1С: Математический конструктор».

Под развивающими будем понимать задания, выполнение которых требует от учащихся интенсивных мыслительных усилий и, в первую очередь, использования комплекса мыслительных операций (сравнение, абстрагирование, конкретизация, анализ, синтез и т.д.) на основе воображения и математических представлений. Понятно, что развивающее задание является также и учебным, реализующим дидактическую функцию изучения математики. С этой точки зрения, развивающим можно считать (1) упражнение на математическом материале, направленное на развитие одной из мыслительных операций, (2) учебное задание не ниже второй степени сложности, содержащее в системе требований проблемный вопрос.

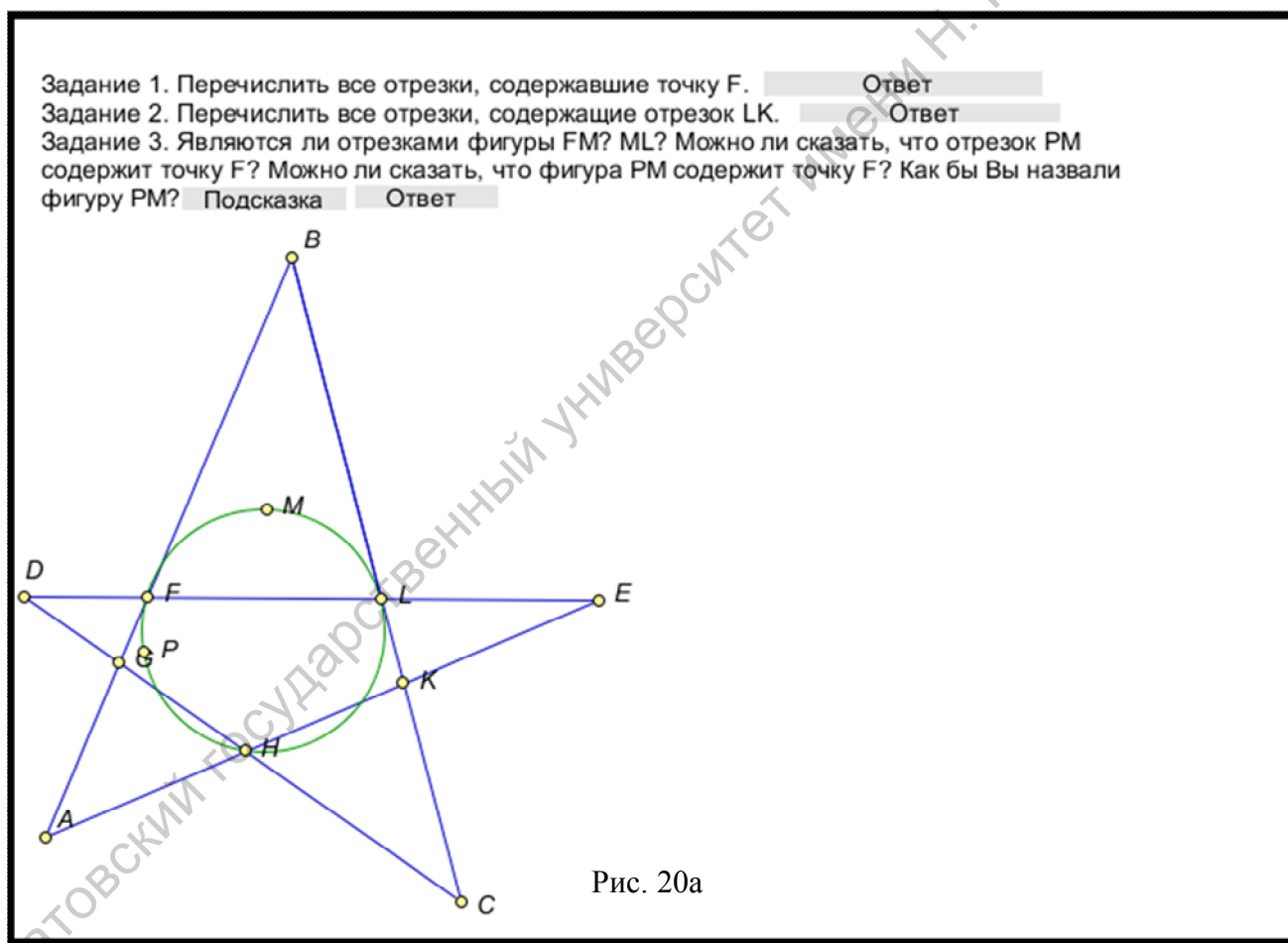
В пропедевтический курс математики (5-6 классы) можно включать (1) задачи на основе манипулятивных моделей для исследования, (2) конструктивные задания, (3) задания с проверкой и (4) сценарные презентации и тренажёры.

В качестве примера рассмотрим тему «Отрезок. Длина отрезка. Треугольник». Разработаем технологическую карту изучения материала темы.

| Технологическая карта изучения темы «Отрезок. Длина отрезка. Треугольник» |                                              |                                                                              |                                                        |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Тип урока                                                                 | Теоретические сведения                       | Решение учебных задач                                                        | Развивающие задачи                                     | Средства обучения (на основе «1С: МК») |
| 1                                                                         | 2                                            | 3                                                                            | 4                                                      | 5                                      |
| АЗ                                                                        | Понятия: отрезок, длина отрезка, треугольник | ДЗ: № 44<br><br>№№ 39-43<br>Вычисление длины отрезка, периметра треугольника | Упражнение на распознавание и выделение отрезков.      | Задание с проверкой «Отрезок»          |
|                                                                           |                                              |                                                                              | Упражнение на распознавание и выделение треугольников. | Задание с проверкой «Треугольник»      |
|                                                                           |                                              |                                                                              |                                                        | Тренажёр «Периметр»                    |

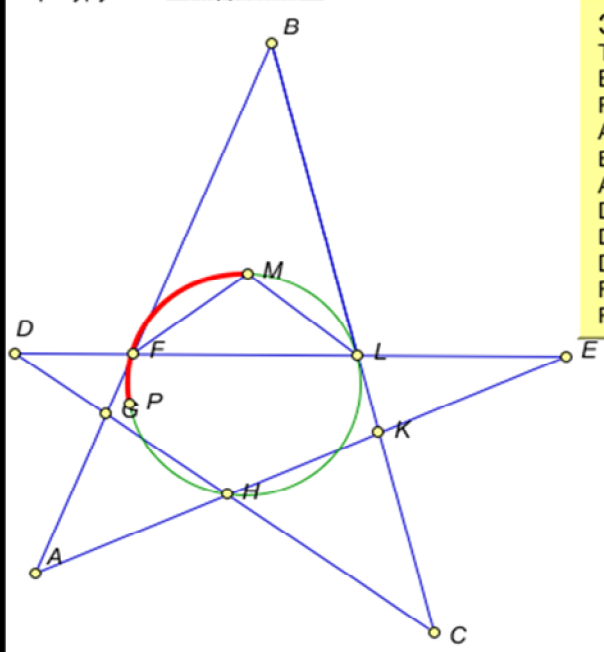
| 1   | 2                                                                      | 3             | 4                                                                                       | 5                                                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ИНМ | Определение отрезка и его свойства.                                    | №№ 31, 33, 34 |                                                                                         |                                                                   |
|     | Понятие «лежать между».                                                | № 32, 33      | Упражнение на выделение                                                                 |                                                                   |
|     | Определение треугольника, классификация треугольников («по сторонам»). |               | Упражнение на распознавание равностороннего треугольника, равнобедренного треугольника. | Конструктивное задание «Построение треугольника по трём сторонам» |
|     | Многоугольник.                                                         |               |                                                                                         | Манипулятивная модель «Треугольник»                               |
| ЗИМ | Равные отрезки. Длина отрезка.                                         | №№ 35, 45-50  |                                                                                         | Тренажёр «Периметр»<br>Расширяющееся задание с проверкой          |

Согласно нашему проекту, урок начинается с актуализации знаний (А3): предложим ученикам упражнение на распознавание и выделение отрезков.



Ответ выводится на экран при активации кнопки «Ответ». Он может быть графическим: анимация – последовательное выделение нужных отрезков, или графическим с текстом – выделение отрезка и запись его обозначения

Задание 1. Перечислить все отрезки, содержавшие точку F. Ответ  
 Задание 2. Перечислить все отрезки, содержащие отрезок LK. Ответ  
 Задание 3. Являются ли отрезками фигуры FM? ML? Можно ли сказать, что отрезок PM содержит точку F? Можно ли сказать, что фигура PM содержит точку F? Как бы Вы назвали фигуру PM? Подсказка    Ответ



**Задание 1**  
 Точку F содержат отрезки:  
 BF или FB,  
 FG или GF,  
 AF или FA,  
 BG или GB,  
 AB или BA,  
 DF или FD,  
 DL или LD,  
 DE или ED,  
 FL или LF,  
 FE или EF,

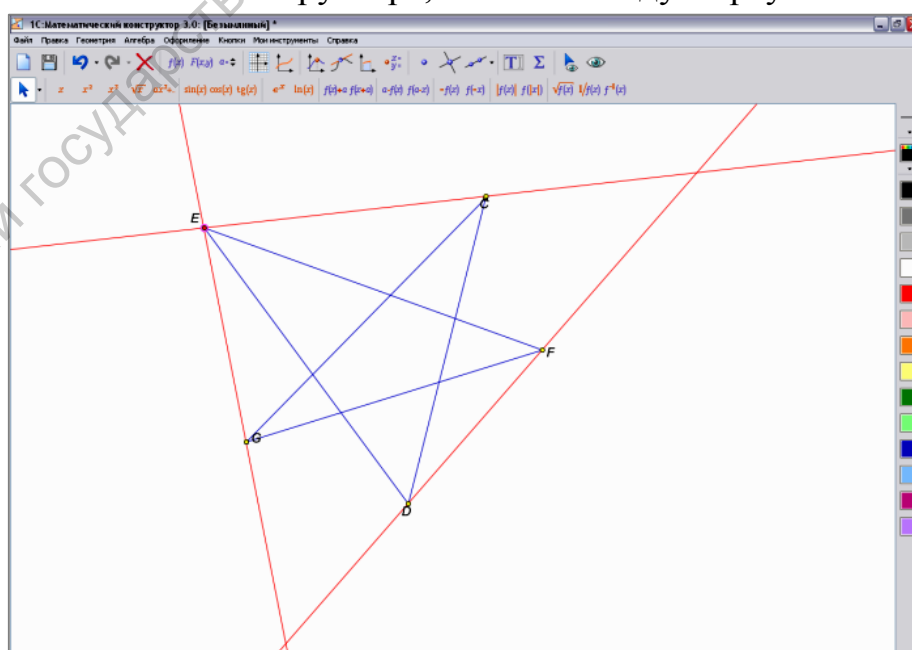
**Задание 2**  
 Отрезок LK содержат отрезки:  
 BC или CB  
 BK или KB  
 LC или CL

**Задание 3. Подсказка.**  
 с помощью инструмента отрезок построить отрезки FM и ML и убедиться, что данные фигуры не совпадают с построенными

**Задание 3. Ответ.**  
 отрезок PM не содержит точку F; фигура PM содержит точку E; фигура PM – часть / отрезок окружности – дуга окружности

Для проверки (подведение под понятие «отрезок») достаточно с помощью инструмента «отрезок» построить отрезки FM и ML и убедиться, что данные фигуры не совпадают с построенными; отрезок PM не содержит точку F; фигура PM содержит точку F; фигура PM – часть/отрезок окружности – дуга окружности.

Используя ту же конфигурацию, предложим учащимся найти и выписать все треугольники, а тем, кто справился с заданием раньше времени, предложим, используя возможности конструктора, вписать звезду в треугольник.



Ещё одно упражнение на актуализацию знаний – тренажёр «Периметр» – можно использовать вместо упражнений из учебника №№ 39-43 [29], совместно с этими упражнениями, на материале этих упражнений.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Выразите в <u>миллиметрах</u></b></p> <p>а) 3 см 2 мм <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>б) 1 дм 5 см 3 мм <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>в) 4 см <input style="width: 50px;" type="text"/></p>                                                                                 | <p><b>Выразите в сантиметрах и <u>миллиметрах</u></b></p> <p>а) 44 мм <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>б) 405 мм <input style="width: 50px;" type="text"/></p>                                                 |
| <p><b>Выразите в метрах</b></p> <p>а) 3 км 300 м <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>б) 2 км 2 м <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>в) 5 км 20 м <input style="width: 50px;" type="text"/></p>                                                                                             | <p><b>Выразите в километрах и метрах</b></p> <p>а) 4567 м <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>б) 5070 м <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>в) 15500 м <input style="width: 50px;" type="text"/></p> |
| <p><b>Найдите, сколько:</b></p> <p>а) сантиметров в 1 м <input style="width: 50px;" type="text"/>      в) миллиметров в 1 дм <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>б) миллиметров в 1 м <input style="width: 50px;" type="text"/>      г) миллиметров в 1 км <input style="width: 50px;" type="text"/></p> |                                                                                                                                                                                                                                |
| <p style="color: red;">В поле ответа нужно вводить единицы измерения через пробел.</p> <div style="text-align: right;"> <input type="button" value="Проверить"/> </div>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                |

Выполняя задание, учащиеся могут получать различные четырехугольники, одну из сторон которых они должны записать в соответствие с требованием задания, и периметры которых должны вычислить. Все вычисления учащиеся должны записать в тетрадь в таблицу следующей формы (табл. 18).

| Периметр |                |                |                |                |             |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| №        | AB (в см и мм) | BC (в см и мм) | CD (в см и мм) | AD (в см и мм) | Периметр    |
| 1        | 7 см 7 мм      | 9 см 3 мм      | 4 см 8 мм      | 7 см 7 мм      | 29 см 51 мм |
| 2        | 3 см 2 мм      | 15 см 3 мм     | 4 см           |                |             |
| 3        | 3 см 2 мм      | 15 см 3 мм     | 4 см           |                |             |
| 4        | 3 см 2 мм      | 15 см 3 мм     | 4 см           |                |             |
| 5*       | 4 см           | 3 см 2 мм      |                | 15 см 3 мм     |             |
| 6**      |                |                |                |                |             |

Тренажёр совместно с таблицей 18 можно использовать для обеспечения требования активности, предъявляемого к любой системе учебных задач: учащиеся, выполнившие обязательную часть задания 2-4, могут приступить к выполнению задания 5\*, а затем выполнить творческую часть 6\*\* – задать любые параметры и предложить получившуюся задачу однокласснику.

1С:Математический конструктор 3.0: [C:\Documents and Settings\Линочка\Рабочий стол\Периметр.mks] \*

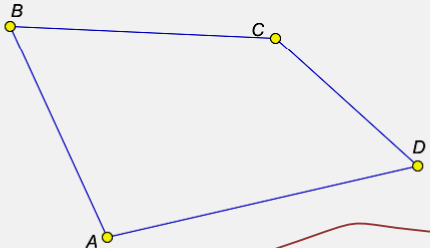
Файл Правка Геометрия Алгебра Оформление Кнопки Мои инструменты Справка

Периметр

На плоскости даны четыре точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ .  
 Перемещайте их так, чтобы  $AB = 3 \text{ см } 2 \text{ мм}$ ,  $BC = 1 \text{ дм } 5 \text{ см } 3 \text{ мм}$ ,  $CD = 4 \text{ см}$ .  
 Запишите длину отрезка  $AD$  в сантиметрах и миллиметрах.  
 Найдите периметр получившегося четырёхугольника.

Внимание! Длина отрезков будет записана в виде числа с запятой:  
 до запятой указаны сантиметры, после запятой - миллиметры:  
 $|AB| = 7,7 \text{ см}$  - означает, что длина отрезка  $AB = 7 \text{ см } 7 \text{ мм}$

$|AB| = 7,7 \text{ с}$   
 $|BC| = 8,8 \text{ с}$   
 $|CD| = 6,4 \text{ с}$   
 $|DA| = 10,6$



$|AB| + |BC| + |CD| + |DA| = 33,56$

Блок появляется после вызова инструмента «скрыть/показать»

Учащимся, сомневающимся в правильности выполненного задания, учитель в индивидуальном порядке (по секрету) разрешает воспользоваться инструментом , показывающим значение периметра. При этом учитель должен потребовать от учащихся, воспользовавшихся подсказкой, привести в тетради все вычисления.

На актуализацию знаний учитель может отвести 1/3 урока – 14 минут. Этот этап должен завершиться коллективной рефлексией, ответим на вопрос: «Что я знаю, и чего не знаю об отрезках, длинах отрезков, треугольниках?» (табл. 19).

| Таблица 19                                                              |                                                                                                     |                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Что я знаю, и чего не знаю об отрезках, длинах отрезков, треугольниках? |                                                                                                     |                                                                           |
| №                                                                       | Я знаю                                                                                              | Я не знаю                                                                 |
| 1                                                                       | Отрезок – часть прямой. Часть другой линии называется по-другому: часть окружности – дуга.          |                                                                           |
| 2                                                                       | Чтобы построить отрезок по двум точкам, надо через эти точки провести прямую.                       | Сколько отрезков можно провести через две точки?<br>Какие бывают отрезки? |
| 3                                                                       | Отрезки содержат точки и другие отрезки.                                                            | Как связаны между собой эти фигуры?                                       |
| 4                                                                       | Отрезок обозначают заглавными латинскими буквами.                                                   |                                                                           |
| 5                                                                       | У отрезка есть длина, которую измеряют и записывают, используя единицы измерения: км, м, дм, см, мм |                                                                           |

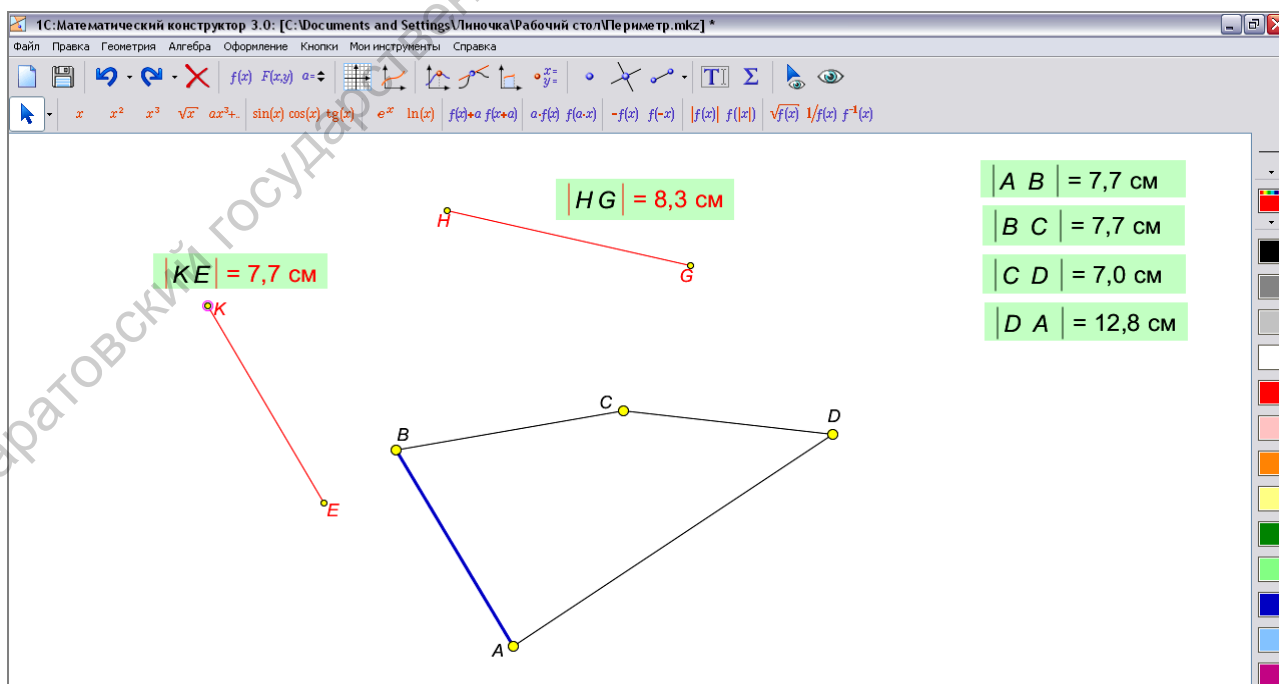


|    |                                                                                                                                     |                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 6  | 1 км = 1000 м = 10 000 дм = 100 000 см = 1 000 000 мм,<br>1 м = 10 дм = 100 см – 1000 мм,<br>1 дм = 10 см = 100 мм,<br>1 см = 10 мм |                                                         |
| 7  | Из отрезков можно составить другие фигуры.                                                                                          | Как называются фигуры, составленные из отрезков?        |
| 8  | Из трёх отрезков можно составить треугольник                                                                                        | Всегда ли из трёх отрезков можно составить треугольник? |
| 9  |                                                                                                                                     | Какие бывают треугольники?                              |
| 10 | Если фигура составлена из отрезков, то можно найти периметр этой фигуры – сумму длин всех составляющих фигуру отрезков.             |                                                         |

В ходе беседы – коллективной рефлексии – намечается содержание следующего этапа урока – изучение нового материала (ИНМ) (14 мин.), которое определено рядом проблемных вопросов-задач (столбец «Я не знаю» табл. 19):

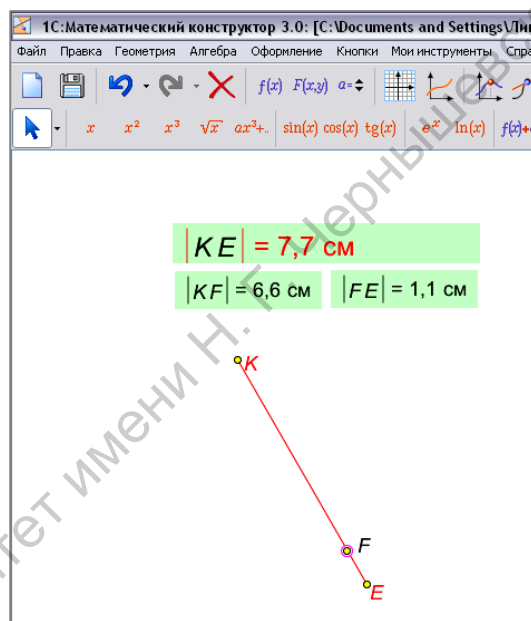
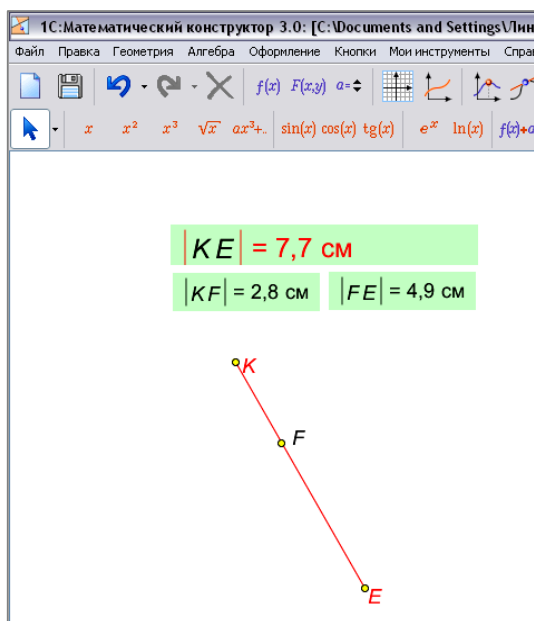
1. Сколько отрезков можно провести через две точки? Используя рабочее поле тренажёра «Периметр», экспериментальным путем убеждаемся, что *через две точки можно провести единственный отрезок*.

2. Какие бывают отрезки? Используем рабочее поле тренажёра «Периметр»: скроем «ненужные» блоки, выделим жирной линией отрезок  $AB$ , все остальные отрезки будем сравнивать с выделенным. Экспериментальным путём убеждаемся (для «чистоты эксперимента» построим ещё пару отрезков  $HG$  и  $KE$  и проведём их измерение): существуют отрезки, равные данному отрезку  $AB$ , длиннее  $AB$  и короче  $AB$ . Равные отрезки имеют равную длину. Отрезки  $AB$  и  $BC$  равны. Пишут:  $AB = BC$ . Отрезок  $DA$  длиннее  $AB$  (его длина больше), отрезок  $CD$  короче отрезка  $AB$  (его длина меньше). Точки  $A$  и  $B$  называют концами отрезка  $AB$ .



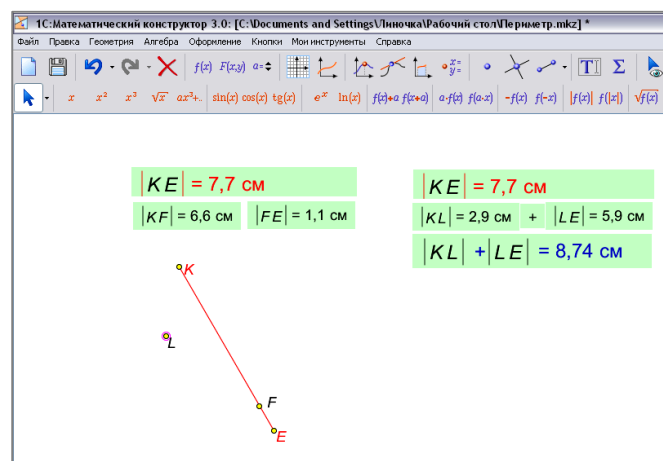
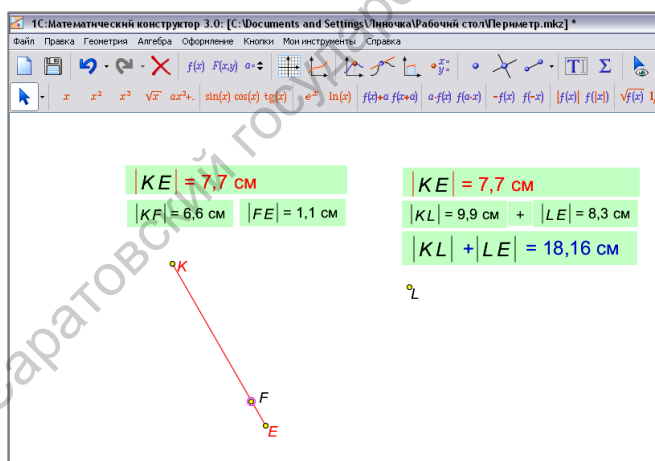
Отрезки можно сравнивать с помощью измерителя (циркуль, линейка и пр.). Длину отрезка  $AB$  называют также расстоянием между точками  $A$  и  $B$ .

3. Отрезки содержат точки и другие отрезки. Как связаны между собой эти фигуры? Используем рабочее поле тренажёра «Периметр»: скроем все объекты кроме отрезка  $KE$ , на котором отметим точку  $F$ . Проведём измерение получившихся отрезков  $KF$  и  $FE$ . Двигая точку  $F$  по отрезку  $KE$ , замечаем:  $KE = KF + FE$ .



Делаем вывод: Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 = X_1X_2 + X_2X_3$ , то говорят, что точка  $X_2$  лежит между точками  $X_1$  и  $X_3$  и записывают  $X_2 \in X_1X_3$ . Другими словами,  $X_2$  принадлежит отрезку  $X_1X_3$ ;  $X_2$  лежит на отрезке  $X_1X_3$ ; отрезок  $X_1X_3$  содержит точку  $X_2$ .

Отметим точку  $L$  не лежащую на отрезке  $KE$ . Проведём измерение получившихся отрезков  $KL$  и  $LE$ . Двигая точку  $L$  по плоскости вне отрезка  $KE$ , замечаем:  $KE < KL + LE$ .



Делаем вывод: Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 < X_1X_2 + X_2X_3$  (\*), то говорят, что точка  $X_2$  не принадлежит отрезку  $X_1X_3$  и записывают  $X_2 \notin X_1X_3$ . Другими словами,  $X_2$  не лежит на отрезке  $X_1X_3$ ; отрезок  $X_1X_3$  не содержит точку  $X_2$ .

Неравенство (\*) называют неравенством треугольника. Что это значит? Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 < X_1X_2 + X_2X_3$  (\*), то данные отрезки являются сторонами треугольника.

Являются ли отрезки  $X_1X_2$ ,  $X_1X_3$ ,  $X_2X_3$  сторонами треугольника, если  $X_1X_3 = X_1X_2 + X_2X_3$ ? Если три точки связаны отношением  $X_1X_3 = X_1X_2 + X_2X_3$ , то данные отрезки не являются сторонами треугольника.

Таким образом, получаем ответ на вопрос:

#### 4. Всегда ли из трёх отрезков можно составить треугольник?

Экспериментальным путём убеждаемся в справедливости выводов относительно возможности составления треугольника.

Возвращаемся к проблеме 3. Перемещаем точку  $L$  на отрезок  $KE$ , экспериментируем с отрезками  $KE$  и  $LF$ , формулируем соответствующие выводы с общим виде:

– если отрезок  $X_2X_4$  лежит на отрезке  $X_1X_3$ , то он короче отрезка  $X_1X_3$ :  $X_2X_4 < X_1X_3$ ;

– если отрезок  $X_2X_4$  лежит на отрезке  $X_1X_3$ , то он отрезок  $X_1X_3$  длиннее отрезка  $X_2X_4$ :  $X_1X_3 > X_2X_4$ .

– если отрезок  $AB$  содержит точки  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , то  $AB = AX_1 + X_1X_2 + \dots + X_nB$ .

Теперь можно предложить ученикам письменные и устные упражнения на усвоение п.1-4. Эти упражнения берём из учебника:

№ 31. Отметьте в тетради точки  $K$  и  $M$ . С помощью линейки постройте отрезок  $KM$ . Отметьте на этом отрезке точки  $P$  и  $T$ .

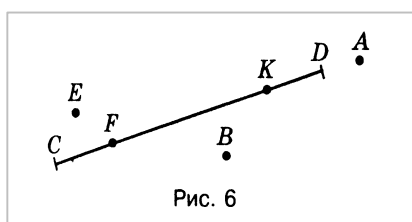


Рис. 6

Назовите отрезки, на которые эти точки делят отрезок  $KM$ . На какие отрезки точка  $T$  делит отрезок  $KM$ ?

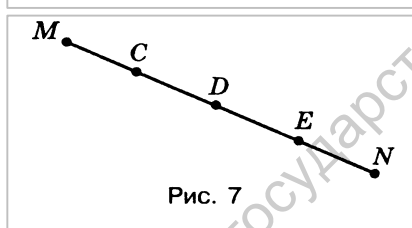


Рис. 7

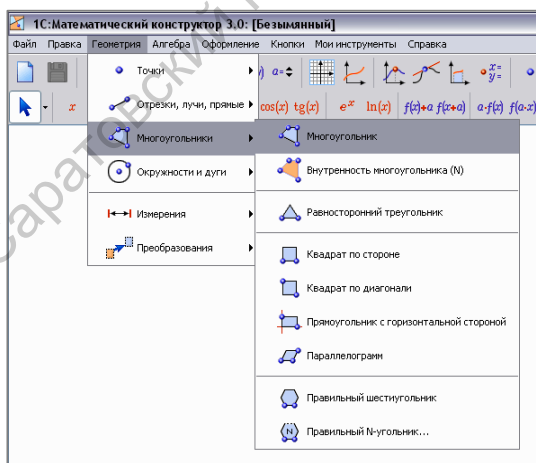
№ 32. Какие из точек, указанных на рисунке 6 [29], лежат на отрезке  $CD$ , а какие из них на этом отрезке не лежат?

№ 33. Какие из точек, указанных на рисунке 7 [29], лежат между точками:

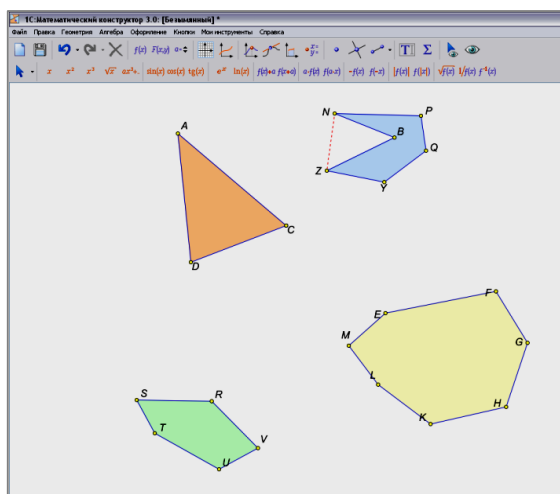
а)  $M$  и  $N$ ; б)  $C$  и  $N$ ; в)  $M$  и  $D$ ; г)  $D$  и  $N$ ?

№ 34. Начертите отрезок  $OM$  и отметьте на нем точки  $C$  и  $K$ . Запишите все получившиеся отрезки с концами в точках  $O$ ,  $C$ ,  $K$  и  $M$ .

5. Как называются фигуры, составленные из отрезков? Чтобы ответить на этот вопрос, изучим инструментарий «геометрия» математического конструктора. Сразу после инструментов «отрезки, лучи, прямые», с которыми мы уже работали, расположен комплекс «многоугольники», состоящий из



следующих инструментов: многоугольник, внутренность многоугольника, равносторонний треугольник, квадрат по стороне и др. Вызовем инструмент «многоугольник» и убедимся, что полученные с его помощью фигуры состоят из отрезков.



Многоугольник – замкнутая фигура, состоящая из отрезков. Замкнутая – значит отрезки, образующие фигуру могут быть названы так:

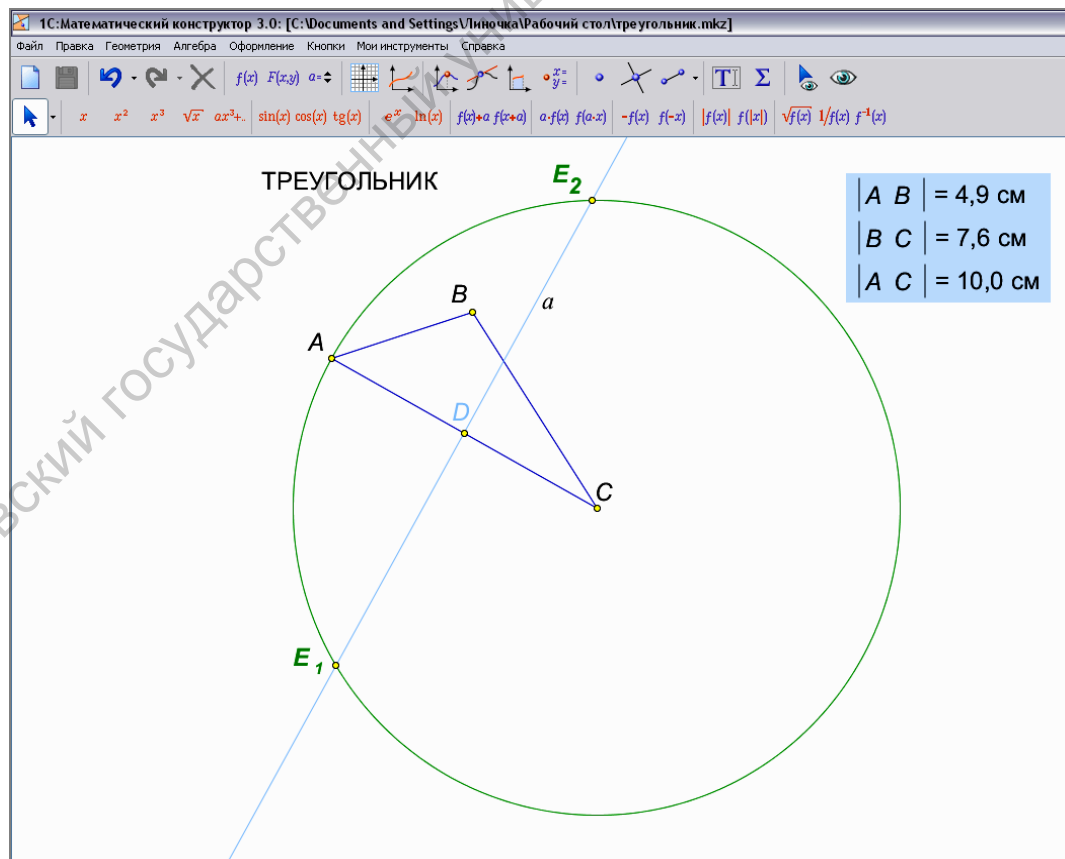
$AB, BC, CD, \dots, YZ, ZA.$

В зависимости от числа сторон многоугольники делятся на треугольники, четырёхугольники, пятиугольники и т.д. У треугольника три стороны, у четырёхугольника – четыре, у пятиугольника – пять и т.д.

Концы отрезков называют вершинами многоугольника. У треугольника три вершины, у четырёхугольника – четыре, у пятиугольника – пять и т.д.

Есть ещё многоугольник, у которого две вершины можно соединить отрезком, не являющимся стороной этого многоугольника (NBPQYZ)?!

6. Какие бывают треугольники? Изучим самый простой многоугольник – треугольник. Определим, какие бывают треугольники. Будем работать с манипулятивной моделью «Треугольник».



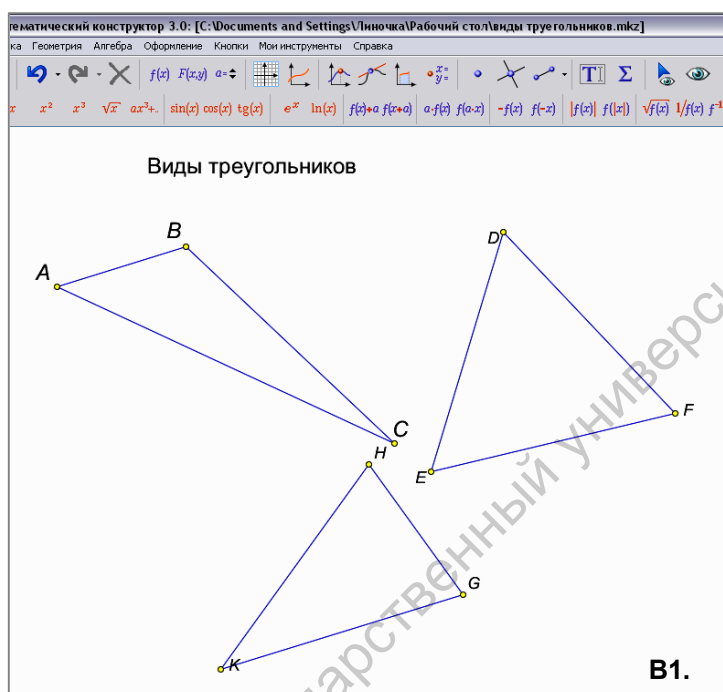
Пояснения к модели: прямая  $a$  проходит через середину отрезка  $AC$ .

Будем «двигать вершину В» по рабочему полю и наблюдать за изменением длин сторон треугольника. После эксперимента сформулируем выводы:

- если вершина  $B$  расположена вне прямой  $a$ , то все стороны треугольника разные по длине,
- если вершина  $B$  расположена на прямой  $a$ , то стороны  $AB$  и  $BC$  треугольника равны по длине,
- если вершина  $B$  расположена в точке пересечения прямой  $a$  и окружности с центром в точке  $C$  радиуса  $AC$ , то все стороны треугольника равны по длине.

Описанные выше треугольники имеют соответственно названия:

- разносторонний,
- равнобедренный,
- равносторонний или правильный.



Упражнение на усвоение п.6 целесообразно выдать каждому ученику индивидуальное. Для этого мы можем использовать возможности математического конструктора. Создадим компьютерную заготовку «Виды треугольников». Осталось только изменить конфигурацию треугольников и переобозначить вершины, и мы получим многовариантное упражнение. Распечатываем нужное количество вариантов и раздаём учащимся для выполнения. Обратная сторона раздаточного материала – таблица, куда

учащиеся будут заносить результаты (табл. 20). Таблицу на обратной стороне карточки можно и не заполнять, а использовать в качестве образца для заполнения. Тогда карточки становятся многоразовыми (в этом случае необходимо предусмотреть маркировку раздаточного материала – В 1, В 2, и т.д.), даже за время разрабатываемого нами урока учащиеся могут поработать не с одной, а с несколькими карточками.

| Виды треугольников |             |             |            |                  |
|--------------------|-------------|-------------|------------|------------------|
| Треугольник        | Сторона 1   | Сторона 2   | Сторона 3  | Вид треугольника |
| В 1                |             |             |            |                  |
| XYZ                | XY = 4,9 см | YZ = 7,6 см | XZ = 10 см | разносторонний   |
|                    |             |             |            |                  |
|                    |             |             |            |                  |
|                    |             |             |            |                  |

| В 2 |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
|     |  |  |  |  |
|     |  |  |  |  |
|     |  |  |  |  |

Если время, отводимое на изучение нового материала, ещё не закончилось, перед учащимися можно поставить проблемную задачу на построение треугольника по трём сторонам, облачив её в форму конструктивного задания.

Последний этап собственно урока – ЗИМ – посвящён решению

тренировочных задач: №№ 45-50 из учебника [29]:

№ 35. С помощью циркуля найдите равные отрезки на рисунке 8. Постройте в тетради отрезок, равный отрезку  $EF$ .

№ 45. Измерьте:

- длину и ширину тетради;
- расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев (см. рисунок);
- длину и ширину стола.

№ 46. Отметьте в тетради точки  $M$ ,  $A$  и  $K$ . Измерьте расстояния между точками  $M$  и  $A$ ,  $A$  и  $K$ ,  $K$  и  $M$ . Запишите результаты измерений.

№ 47. Назовите вершины и стороны шестиугольника на рисунке 9.

№ 48. Постройте в тетради пятиугольник  $ABCDE$ . Измерьте его стороны и запишите результаты измерений.

№ 49. Какой отрезок надо провести на рисунке 10, чтобы получился четырехугольник? Назовите вершины и стороны полученного четырехугольника.

№ 50. На рисунке 11 часть линии, соединяющей точки  $C$  и  $D$ , закрыта. Является ли эта линия отрезком? Проверьте с помощью линейки.

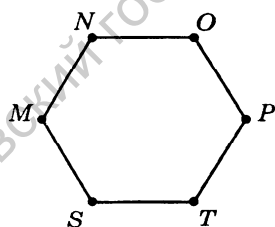


Рис. 9

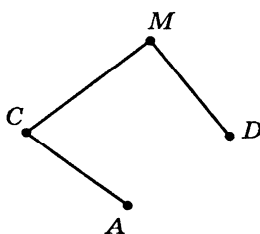


Рис. 10

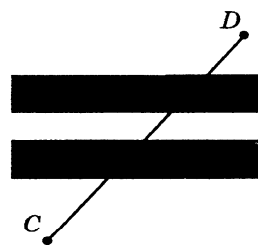


Рис. 11

Эти задания лучше решать в режиме самостоятельной работы.

В конце урока предложим ученикам заполнить ещё раз таблицу 19 «Что я знаю, и чего не знаю об отрезках, длинах отрезков, треугольниках?».



Если остаётся время, даём ученикам ещё раз поработать с математическим конструктором, выполнив расширяющееся задание с проверкой «Пять точек» (вид – сценарный тренажёр).

**Задание 1** Построить непересекающиеся отрезки с вершинами в данных точках. Определить принадлежность точек построенным отрезкам, записать в тетрадь.

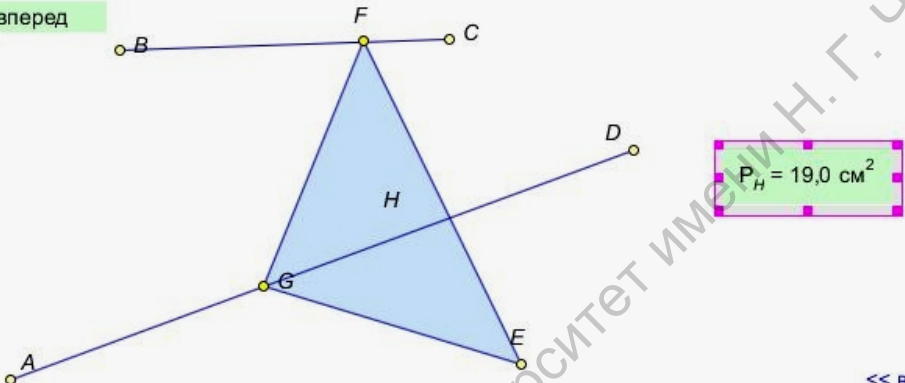
**Задание 2** Сколько отрезков вы построили? [Показать/скрыть ответ](#)  
 Ответ: 2 (все другие отрезки не удовлетворяют условию "непересекающиеся отрезки")

**Задание 3** Построить треугольник с вершиной в точке, не принадлежащей отрезкам так, чтобы две другие вершины лежали на построенных

**Задание 4** Найти длины всех построенных отрезков, записать в тетрадь.

**Задание 5** Найти периметр построенного треугольника.

[вперед](#)



[<< в начало](#)

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. +6,10 : -6,23

Создано в среде 1С:Математический конструктор 4.0

**Задание 6** Совместить вершину треугольника, лежащую на отрезке с одним из концов отрезка - получили треугольник Т, найти периметр получившегося треугольника

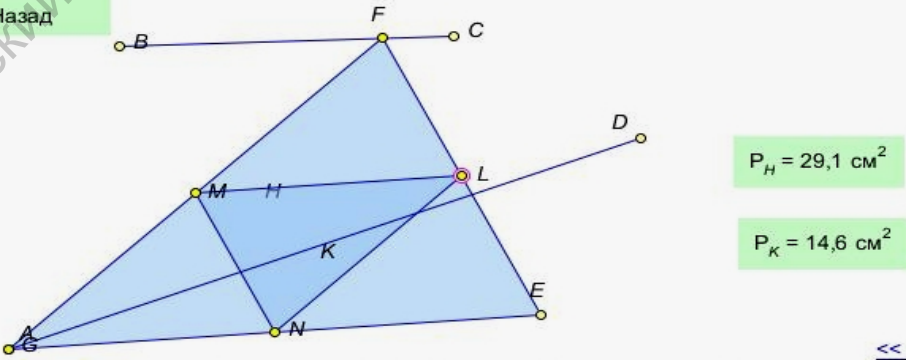
**Задание 7** Найти площадь треугольника Т

**Задание 8** Разделите стороны треугольника Т пополам, соедините середины сторон отрезками - получили вписанный треугольник V.

**Задание 9** Найдите периметр и площадь треугольника V.

**Задание 10** Сравните периметр и площадь треугольников Т и V. Сформулируйте вывод, запишите в тетрадь

[Назад](#)



[<< в начало](#)

Выберите, переместите объект. При нажатых Shift или Ctrl можно выбрать несколько объектов. +3,03 : +0,30

Создано в среде 1С:Математический конструктор 4.0



Сценарный тренажёр «Пять точек» может быть предложен в качестве творческого домашнего задания, при этом нужно дать ученикам возможность поучаствовать не только в решении, но и в конструировании задач. Формулируем творческое задание: дополните расширяющееся задание ещё, как минимум, пятью задачами-требованиями, каждое из которых опирается на решение предыдущих.

В дальнейшем выполненные творческие задания можно использовать в учебном процессе и во внеурочной деятельности учащихся.

Итак, при проектировании урока математики в 5 классе мы задействовали все возможности математического конструктора. При этом, часть разработанных компьютерных моделей, назовём их типичными, естественным образом «использовала» возможности среды, а часть – сконструирована искусственно (интерактивное тестовое упражнение «Единицы измерений»).

Типичные для математического конструктора модели можно предлагать учащимся для самостоятельной работы, искусственные – использовать в ходе фронтальных и коллективных видов деятельности под руководством и контролем учителя.

#### Практическое занятие.

I. Контроль за самостоятельным изучением материала темы (взаимоконтроль – 15 мин.).

II. Компьютерный практикум – разработка ЦОР по математике для учащихся 5-6 классов по теме «Диаграммы» (45 мин.).

III. Презентация результатов практической работы и коллективное оценивание этих результатов (25 мин.).

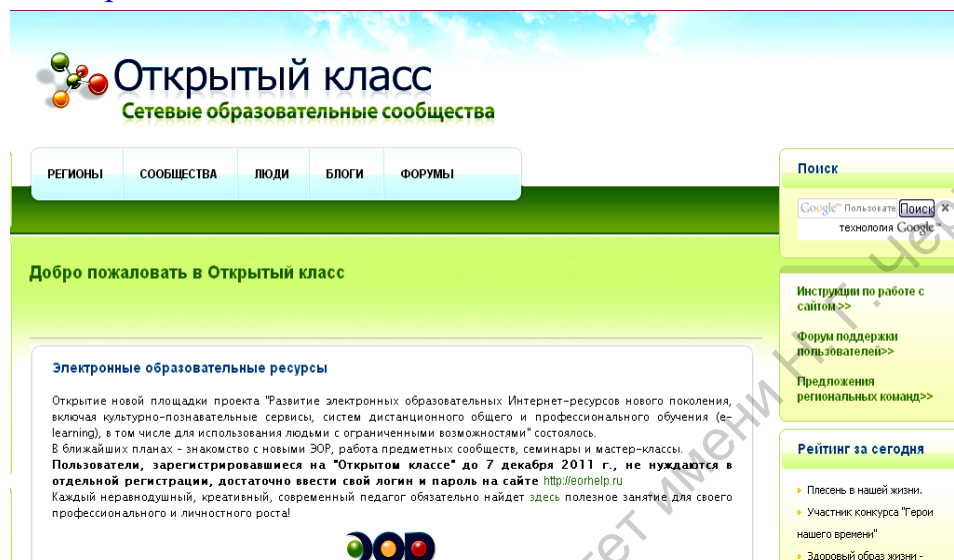
IV. Рефлексия (5 мин.).

## Тема 28. Мультимедийный урок математики

### Контрольная работа № 2.

Цель контрольной работы – продемонстрировать умения в области педагогического проектирования – методическая разработка мультимедийного урока математики.

**Задание.** (1) Пройдите регистрацию на сайте сетевого образовательного сообщества [Открытый класс](http://orhelp.ru).



(2) Изучите инструкцию по работе с сайтом.

(3) Создайте методическую разработку мультимедийного урока математики и разместите её на данном сайте.

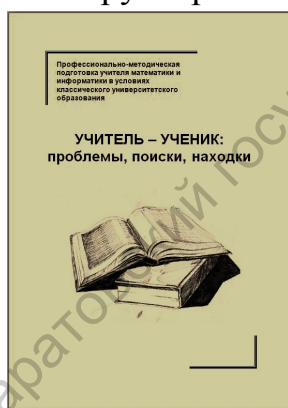
(4) Организуйте обсуждение вашей разработки в форме веб-форума, размещённого на том же сайте.

(5) Предложите участникам форума оценить вашу разработку по 100-б. шкале, предварительно сформулировав критерии оценивания.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА УРОВНЯ ПОВЫШЕННОЙ ПОДГОТОВКИ

Самостоятельная (творческая) работа (уровня повышенной подготовки) студентов представлена возможностью исследования частной проблемы в области педагогического проектирования:

- Технология Flash MX для создания демонстрационных роликов геометрических доказательств.
- Технология Flash MX для создания интерактивных геометрических моделей.
- Технология Flash MX для создания моделей задач на движение.
- Технология ActiveX для создания интерактивных моделей геометрических фигур.
- Технология ActiveX для создания интерактивных геометрических тел.
- Технология ActiveX для создания виртуальных лабораторий по изучению графиков функций.
- Технология ActiveX для создания виртуальных лабораторий по теории вероятностей.
- Использование апплетов Java для создания интерактивных моделей геометрических фигур.
- Использование апплетов Java для создания интерактивных геометрических тел.
- Использование апплетов Java для создания виртуальных лабораторий по изучению графиков функций.
- Использование апплетов Java для создания виртуальных лабораторий по теории вероятностей.
- Разработка электронного классного журнала.
- Возможности интерактивной творческой среды «1С: Математический конструктор».



Результаты исследований обсуждаются на заседаниях научно-методического семинара кафедры математики и методики её преподавания «Профессионально-методическая подготовка учителя математики и информатики в условиях классического университетского образования». Лучшие работы публикуются в сборнике научно-методических трудов кафедры «Учитель – ученик: проблемы, поиски, находки».

## ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА

### Вопрос 1

1. Теоретические аспекты педагогического проектирования.
2. Место ЭОР в учебном процессе: средства и технологии обучения, оценка качества их применения.
3. ЭОР как объект проектирования.
4. Понятие о цифровых образовательных ресурсах (ЦОР). Классификация ЦОР.
5. Виды и форматы ЦОР.
6. Демонстрационные ЦОР: классификация, требования к проектированию.
7. Компьютерные презентации: классификация, требования к проектированию.
8. Эргономические требования к оформлению гипертекстовых электронных справочников и пособий.
9. Компьютерные тренажёры: классификация, требования к проектированию.
10. Контролирующие программы: классификация, требования к проектированию.
11. Компьютерные обучающие тесты по математике: классификация, требования к проектированию.
12. Этапы разработки ЦОР.
13. Проектирование содержательной части ЦОР по математике.
14. Системы навигации и управления контентом, инструментальные средства разработки ЦОР и особенности их использования в педагогическом проектировании.
15. Язык сценариев JavaScript как средство для повышения интерактивности HTML-документов.
16. Возможности Flash-технологий и их использование в педагогическом дизайне.
17. Принципы разработки вспомогательных материалов для создания ЦОР.
18. Технологии создания базовых компонентов ЦОР.

### Вопрос 2

1. ЦОР к учебникам математики НШ.
2. ЦОР в составе УМК «Математика 5-6».
3. ЦОР к учебникам геометрии.
4. ИУМК «Алгебра в основной школе. 7-9 классы».
5. ИУМК «Динамическая геометрия. 9 классы».
6. ИУМК «Вероятность и статистика в школьном курсе математики».
7. ИИСС «Геометрический планшет для построений на плоскости».
8. ИИСС «Геометрическое конструирование на плоскости и в пространстве».
9. Система организации и поддержки образовательного процесса «1С» (можно, на примере «Нескучная математика с Мудрым вороном: учим дроби, 5-7 классы», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и пр.).
10. Электронное издание «Математика, 5-11 класс. Практикум».
11. Электронное издание «Математика, 5-11 класс».
12. Открытая математика 2.5. Планиметрия.

13. Открытая математика 2.5. Стереометрия.
14. Открытая математика 2.5. Функции и графики.
15. Электронное издание «Математика и конструирование».

Дополнительные вопросы

1. Как взаимосвязаны содержание и дидактические возможности ЦОР?
2. Проведите анализ ЦОР (определяется преподавателем) с точки зрения научной и методической содержательности и с точки зрения критериев качества.
3. При каких условиях ЭОР способствуют эффективности процесса обучения математике?
4. Перечислите приемы использования ЦОР с помощью проектора с целью «оживления» учителем моделей на этапе объяснения.
5. Перечислите приемы использования демонстрационных ЦОР (с помощью проектора) при коллективном обсуждении возможных ответов на этапе закрепления.
6. Перечислите приемы использования ЦОР на этапе контроля и самоконтроля знаний, для отработки умений выполнения типовых упражнений.
7. Характеристика электронного издания «Инструментальные компьютерные среды» (ИКС) и методики их использования для студентов педвузов и учителей в системе среднего (полного) общего образования с поддержкой элементов проектировочной деятельности» (Разработчик: ООО «Кирилл и Мефодий»).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дахин А.Н. Моделирование в педагогике / А. Н. Дахин // Идеи и идеалы. – 2010. – № 1(3). Т. 2. – С. 11-20 (0,8 п. л.).
2. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и... неопределённость / А. Н. Дахин // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 21-26
3. Монахов В.М. Педагогическое проектирование – современный инструментальный дидактических исследований // Школьные технологии. – 2001. – №5. – С.75-89.
4. Гура В.В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального ун-та, 2007. – 320 с.
5. Образование в информационном обществе. Издание ЮНЕСКО для всемирного Саммита по информационному обществу. Санкт-Петербург, 2004. – С.6.
6. Образование для средств массовой информации и эпоху цифровых технологий. Рекомендации ЮНЕСКО, адресованные Организации Объединенных Наций по вопросам образования науки и культуры. Вена, 1999.
7. Якушина Е.В. Электронно-образовательные ресурсы: актуальные вопросы и ответы / сайт «Электронные образовательные ресурсы». – (<http://eorhelp.ru/node/2430>).
8. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников. На примере общетехнических дисциплин. – Астрахань: ЦНТЭП, 1999.
9. Христочевский С.А. Базовые элементы электронных учебников и мультимедийных энциклопедий // Системы и средства информатики. Вып.9. – М.: Наука-Физматлит, 1999. С.202-211.
10. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: ИД «Филин», 2003.
11. Кузнецов А.А., Зенкина С.В. Учебник в составе новой информационно-коммуникационной образовательной среды / Информатика и образование, 2009, №6, С.3-11
12. Нестеров А. Видеолекции и слайд-лекции, 2011. – (<http://na55555.ru/pedagogika/videolekcii-i-slaid-lekcii.html>).
13. Интерактивные видеолекции с синхронными слайдами (ИВСС). – (<http://cnit.mpei.ac.ru/products/ivss/>) .
14. Интерактивные компьютерные тренажеры / В.В. Клыков // Междунар. науч.-метод. конф. «Новые информационные технологии в университетском образовании». Тез. докл. Новосибирск: изд-во СибГУТИ, 2003.
15. Сурхаев М.А. Развитие системы подготовки будущих учителей информатики для работы в условиях новой информационно-коммуникационной образовательной среды, 2010. – ([http://dibase.ru/article/02082010\\_surkhaevma/](http://dibase.ru/article/02082010_surkhaevma/)).

16. Вознюк Е.В. Структурная модель учебной презентации // Образование и общество: научный, информационно-аналитический журнал. – ([http://education.rekom.ru/3\\_2007/43.html](http://education.rekom.ru/3_2007/43.html)).
17. Виртуальная школа. – (<http://vschool.km.ru/>).
18. Ханаева Л.А. Методическое пособие по использованию основных возможностей интерактивной доски StarBoard. – М., 2007.
19. Мерлин А.В., Мерлина Н.И. Задачи для внеклассной работы по математике (5-11 классы): Учебное пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та, 2002.
20. Образовательные веб-квесты – ([http://school-sector.relarn.ru/tanya/3master/webquest\\_01.html](http://school-sector.relarn.ru/tanya/3master/webquest_01.html)).
21. Вилейтнер Г. Хрестоматия по истории математики. Выпуск I. Арифметика и алгебра / Перев. с нем. П.С.Юшкевича. М. – Л.: 1932.
22. Николаева Н. В. Образовательные квест-проекты как метод и средство развития навыков информационной деятельности учащихся //Вопросы Интернет-образования. 2002, № 7. – ([http://vio.fio.ru/vio\\_07](http://vio.fio.ru/vio_07)).
23. Современные педагогические технологии: Методическое пособие для студентов специальностей «Психология», «Социальная педагогика», «Социальная работа»/ Состав. Ж.В. Пыжикова. Самара: «Универсгрупп», 2005.
24. Педагогические технологии: Учебное пособие для студентов педагогических специальностей / Под общей редакцией В.С.Кукушина. – М.: ИКЦ «МарТ»: – Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2006.
25. Степанов В.К. Интернет в профессиональной информационной деятельности: Интерактивный учебник. – (<http://textbook.vadimstepanov.ru/index.html>).
26. 1С: Математический конструктор – <http://obr.1c.ru/mathkit/>.
27. Алгебра: 7кл. В двух частях. Ч.1: Учебник для общеобразоват. учреждений/ А.Г. Мордкович, Т.М. Мишустина, Е.Е. Тульчиская – 6-е изд. – М.: Мнемозина, 2003. – 160с.: ил.
28. Алгебра: 7кл. В двух частях. Ч.2: задачник для общеобразоват. учреждений/ А.Г. Мордкович, Т.М. Мишустина, Е.Е. Тульчиская – 6-е изд. – М.: Мнемозина, 2003. – 160с.: ил.
29. Математика: Учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений/ Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков, С.И. Шварцбурд. – 17-е изд., перераб. – М.: Мнемозина, 2005. – 280 с: ил.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Описание модели образовательной компетентности учителя [1]

2.1. Знание предмета и методики обучения. Узко-предметные знания используются учителем гибко, то есть педагог может быстро переключиться с одной идеи на другую. К тому же учитель способен продуцировать идеи, пригодные для конкретной педагогической ситуации, но отличающиеся от стандартных подходов.

2.2. Технологическая культура включает конкретные способности для создания педагогической технологии. Это определение целей обучения, планирование результатов как профильного, так и разноуровневого обучения, построение системы мониторинга, вероятностное проектирование процедур, задающих допустимую траекторию развития участников образования, разработка процедур управляющего воздействия на образовательный процесс, эмпирическая проверка технологии и корректировка отдельных модулей педагогического проекта. Технологическая культура тесным образом связана с основными компонентами, составляющими функциональную грамотность педагога, которая позволяет разнообразный эмпирический материал представить в контексте научного изучения. В практике открытого образования возникают непредвиденные и даже беспрецедентные педагогические ситуации, которые «ждут» своего исследования и соответствующего обоснования. Именно обращение к педагогическому опыту с позиций функциональной грамотности учителя даёт возможность последнему совершенствовать свою компетентность. Дело в том, что простое скопление опытов не приближает учителя к выполнению задач образования. «Практика, факт – дело единичное... Передаётся мысль, выведенная из опыта, но не сам опыт», отмечал в своё время К.Д. Ушинский.

2.3. Функциональная грамотность педагога является посредником между теорией и практикой. Если точнее, она готовит преподавателя для решения задач построения собственного педагогического проекта, реализующего замысел в конкретных условиях. Такая проектно-технологическая деятельность основана на опыте многих поколений педагогов. Их наличие избавляет педагога-проектировщика от необходимости самому повторять опыт педагогической деятельности с неизбежным дублированием возможных ошибок.

2.4. Методологическая культура позволяет «распознавать» нужную направленность деятельности: от науки к практике, то есть от изучения к конструированию или наоборот. Систематическое научное наблюдение как метод научного познания предполагает у исследователя наличие соответствующих научных представлений. В педагогике, как и в любой науке, наблюдение не ведётся «вообще», а контролируется сведениями, позволяющими концентрировать внимание наблюдателя. Сочетание методологических подходов связано не только с современным состоянием

взаимосвязи науки и практики с наукой, а развитие их соотношения в истории педагогики (В.В. Краевский). Знание педагогической теории даёт учителю возможность целенаправленно наблюдать действительность, а знание уже сформулированных принципов позволит ему более глубоко раскрыть закономерности. Новые закономерности рассматриваются в контексте ранее сформулированных принципов. Взгляд исследователя в этом случае будет направлен от «старого» принципа к новой закономерности. В этом случае можно говорить о педагогической прогностике, то есть о научном обосновании рекомендаций. Это ведёт к влиянию науки на практику, некоторое опережение практики наукой.

2.5. Однако необходимо переосмысление имеющегося педагогического опыта в условиях обновлённых целей образования, смены ценностных ориентиров. Способность к построению педагогических проектов, адекватно решающих новые задачи образования, составляет инновационную компетентность учителя.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                                                                                                                  | 3   |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                     | 9   |
| Модуль 1. Проектирование электронных образовательных ресурсов .....                                                                                                                             | 9   |
| Тема 1. Основы педагогического проектирования .....                                                                                                                                             | 9   |
| Тема 2. Место ЭОР в учебном процессе: средства и технологии обучения, оценка качества их применения. Цифровые образовательные ресурсы .....                                                     | 17  |
| Тема 3. Электронные образовательные ресурсы как объект проектирования .....                                                                                                                     | 24  |
| Тема 4. Классификация цифровых образовательных ресурсов .....                                                                                                                                   | 31  |
| Тема 5. Демонстрационные цифровые образовательные ресурсы .....                                                                                                                                 | 38  |
| Тема 6. Компьютерные презентации .....                                                                                                                                                          | 42  |
| Тема 7. Компьютерные тренажёры .....                                                                                                                                                            | 45  |
| Тема 8. Контролирующие программные средства .....                                                                                                                                               | 47  |
| Тема 9. Компьютерные обучающие тесты по математике .....                                                                                                                                        | 51  |
| Тема 10. Подходы к обучению в информационно-коммуникационной образовательной среде .....                                                                                                        | 53  |
| Тема 11. Этапы разработки цифровых образовательных ресурсов .....                                                                                                                               | 56  |
| Тема 12. Технологии создания базовых компонентов цифровых образовательных ресурсов .....                                                                                                        | 59  |
| Тема 13. Разработка ЦОР .....                                                                                                                                                                   | 63  |
| Модуль 2. Применение ЦОР в процессе обучения математике .....                                                                                                                                   | 64  |
| Тема 14. Мультимедиа на уроке математики .....                                                                                                                                                  | 64  |
| Тема 15. Компьютерные игры в обучении математике .....                                                                                                                                          | 74  |
| Тема 16. Информационно-справочные и информационно-поисковые системы, базы знаний и базы данных, электронные библиотеки и другие цифровые ресурсы по математике информационного назначения ..... | 77  |
| Тема 17. Организация внеурочной деятельности учащихся с цифровыми ресурсами по математике информационного назначения .....                                                                      | 82  |
| Тема 18. Инструментальные программные средства .....                                                                                                                                            | 88  |
| Тема 19. Инструментальные программные средства в обучении математике .....                                                                                                                      | 90  |
| Тема 20. Средства компьютерных телекоммуникаций .....                                                                                                                                           | 96  |
| Тема 21. Проектная деятельность учащихся (в контексте использования ЦОР) .....                                                                                                                  | 98  |
| Тема 22. АОС по математике .....                                                                                                                                                                | 99  |
| Тема 23. Имитационные и моделирующие педагогическое программное обеспечение .....                                                                                                               | 101 |
| Тема 24. Интегрирующие среды обучения .....                                                                                                                                                     | 102 |
| Тема 25. ЦОР в обучении геометрии .....                                                                                                                                                         | 105 |
| Тема 26. ЦОР в обучении алгебре .....                                                                                                                                                           | 107 |
| Тема 27. ЦОР в пропедевтическом курсе математики .....                                                                                                                                          | 114 |
| Тема 28. Мультимедийный урок математики .....                                                                                                                                                   | 127 |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА УРОВНЯ ПОВЫШЕННОЙ ПОДГОТОВКИ .....                                                                                                                            | 128 |
| ПРОГРАММА ЭКЗАМЕНА .....                                                                                                                                                                        | 129 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                                                                                                                                                          | 131 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                                                                                                | 133 |
| Приложение 1. Описание модели образовательной компетентности учителя .....                                                                                                                      | 133 |