

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

**КАФЕДРА ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

Направление: 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль: Математика и иностранный язык (английский)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИХ
УРОКОВ МАТЕМАТИКИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ**

Работа завершена:

" ___ " _____ 2019 г. _____ (Л.Т. Туксанова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

к.п.н., доцент

" ___ " _____ 2019 г. _____ (М.В. Фалилеева)

Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор

" ___ " _____ 2019 г. _____ (Л.Р. Шакирова)

Казань – 2019

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИХ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ	5
1.1. Понятие сюжетно-тематического урока	5
1.2. Организация сюжетно-тематических уроков с учетом ФГОС СОО	13
1.3. Особенности организации сюжетно-тематических уроков математики с учётом ФГОС СОО	22
ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИХ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ	30
2.1. Организация опытно-экспериментального исследования на уроках математики в 10 классе.....	30
2.2. Реализация опытно-экспериментальной работы по проведению сюжетно-тематических уроков математики	34
2.3. Анализ результатов опытно-экспериментальной работы с учащимися.....	37
Заключение	44
Библиографический список	45
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Старшая школа приближается к реализации Федерального государственного образовательного стандарта. Для этого необходимо уже сейчас исследовать методы и приёмы обучения, которые будут использоваться при проектировании и реализации уроков математики для учащихся 10-11 классов.

Актуальность исследования организации сюжетно-тематических уроков обусловлена: необходимостью создания уроков для учащихся старшей школы в соответствии с ФГОС, реализацией метапредметного подхода, углублением курса математики, улучшением познавательных состояний учащихся, повышением заинтересованности к изучению математики учащихся непрофильных классов и углублению знаний учащихся профильных физико-математических классов.

Объект исследования: образовательный процесс в среднем общеобразовательном учреждении.

Предмет исследования: особенности организации сюжетно-тематических уроков.

Цель исследования: изучение возможных способов организации сюжетно-тематических уроков по математике, в частности их структуры.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие *задачи* исследования:

1. Исследовать психолого-педагогическую литературу по данной теме.
2. Проанализировать требования к предметным результатам освоения курса математики ФГОС ООО и ФГОС СОО.
3. Изучить возможности применения сюжетно-тематических уроков математики.
4. Разработать структуру сюжетно-тематического урока в соответствии с ФГОС СОО.

5. Проанализировать результаты опытно-экспериментальной работы.

Для решения поставленных целей и задач исследования использовались следующие методы:

– теоретические: анализ литературы и Интернет-источников;

– эмпирические: наблюдение, анализ, эксперимент, сравнение и обобщение полученных экспериментальных данных.

Структура выпускной квалификационной работы обусловлена предметом, целью и задачами исследования. Работа состоит из введения, двух глав, заключения и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИХ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

В главе проанализированы различные виды уроков связанные с сюжетно-тематическим построением занятия. Рассмотрены особенности организации сюжетно-тематических уроков с учетом ФГОС СОО, проведена сравнительная линия между ФГОС СОО и ФГОС ООО. Проанализирован опыт проведения учебных занятий с использованием метода сторителлинг в России и за рубежом, выявлены особенности построения сюжетно-тематических уроков математики в старшей школе с учетом ФГОС СОО.

1.1. Понятие сюжетно-тематического урока

Наша жизнь требует современного подхода к организации уроков. В современном уроке должно быть отражено знание классической структуры урока с активным применением уникальных творческих идей, как в построении, так и в содержании учебного материала, знание форм и методов его подачи, которые способны вызвать заинтересованность и познавательную активность детей, а также позволяющих интегрировать учебную деятельность в соответствии с ФГОС.

Одним из способов достижения этих целей является интерактивный метод сторителлинг, – рассказывание историй. Любая история предполагает наличие определенной темы и сюжета, именно поэтому уроки, на которых используется метод сторителлинг, мы условно назвали сюжетно-тематическими уроками. Для более подробного изучения этого нововведенного понятия рассмотрим значения слов «сюжет» и «тема» в разных словарях.

Авторы словарей В.И. Даль [6] , В.С. Ожегов [14], Д.Н. Ушаков [21] сходятся во мнении, что сюжет – это совокупность действий, событий, в которых раскрывается основное содержание художественного произведения. [21, с. 665], а тема - предмет какого-нибудь рассуждения или изложения [21, с.671].

Чтобы наиболее точно сформулировать определение понятия сюжетно-тематического урока, нам необходимо узнать, что такое сюжетный урок, тематический урок и сторителлинг.

Тематические уроки

Тематический уроки – это блок уроков, посвященных определенной тематике [12]. В ходе таких уроков активизируются знания, умения и навыки учащихся на более высоком уровне по сравнению с обычными занятиями при условии, если тема является интересной и актуальной для обучающихся. Тематические уроки могут проводиться на разных уровнях обучения, как в начале изучения какого-либо раздела, так и в конце.

Т.П. Заруцкая [19] , учитель математики, говорит о том, что тематические уроки , прежде всего, это уроки ориентированные на развитие творческого мышления учащегося, творческого потенциала личности на всех этапах обучения в школе, на умение использовать эвристические методы в процессе открытия новых знаний , поиска выхода из нестандартных ситуаций. На тематических уроках, Т.П. Заруцкая рекомендует включать интересные занимательные задачи по тематике урока, блиц - турнир, математические фокусы, числовые головоломки.

Рассмотрим несколько этапов тематического урока математики в десятом классе по теме «Расчеты заёмщика с банком», автор урока Борзых Наталия Александровна[10]. Целью этого урока стала выработка умения определять по условию задачи схему выплаты кредита, анализировать условие задачи, умение определять способы и методы решения практико-ориентированных задач.

На этапе актуализации знания ученикам предлагалось исследовать две

ключевые задачи об аннуитетных и дифференцированных платежах с помощью диаграмм. На этапе закрепления полученных знаний педагог предложил учащимся решить задачу так же соответствующую тематике урока.

Сюжетные уроки

Сюжетным уроком называется особая форма организации занятия, при которой путем совокупных действий по всем направлениям раскрывается содержание одной общей темы [22]. Сюжетные уроки дают хорошую базу для усвоения глубоких знаний об окружающем мире и для выполнения образовательных целей и задач.

Опыт проведения таких уроков показывает, что ученики оказываясь в роли творческого субъекта, проявляют большую активность и высокий интерес, что помогает шире развить познавательные процессы и сферы межличностного общения. Каждый учащийся включается в учебный процесс. Так как временные рамки урока чередуются, снижается утомляемость отделов головного мозга, а это в свою очередь создает условия, которые комфортны учащимся. Также развиваются общеучебные и исследовательские умения.

Чтобы успешно реализовать построение учебного занятия на основе сюжета педагогу необходимо:

- разработать и систематизировать дидактический, раздаточный материал по темам сюжета;
- учитывать перегрузки на сюжетных уроках и отслеживать роль сюжетных уроков на повышение учебной мотивации и работоспособности учащихся;
- составить календарно-тематическое планирование, учитывая проведение сюжетных уроков.

Сюжетные уроки также имеют собственные технологические приёмы, которые описывает Н.Н. Деменева в статье [7]. К ним относятся:

1. Использование игровой атрибутики и специального

оборудования, связанного с сюжетной линией (карта путешествия, изображения персонажей, элементы костюмов, демонстрационные пособия, индивидуальный раздаточный материал игрового характера и др.).

2. Включение в сюжет одной или нескольких дидактических игр.
3. Выборочное использование заданий из учебника математики или их видоизменение.
4. Дополнение содержания урока занимательными заданиями, в том числе и нематематического характера.
5. Включение в урок логических задач и заданий, различных упражнений, направленных на развитие мыслительных операций учащихся.
6. Подбор физкультминуток с учетом сюжетной линии.
7. Дифференциация математических заданий.

Н.Н. Деменева [7] приводит примеры того, каким образом различный по характеру математический материал можно включить в сюжетно-игровой урок или сюжетный фрагмент:

- выделение из рисунков и чертежей геометрических фигур и подсчет их количества (например, для того, чтобы отправиться в морское путешествие, нужно определить, из каких геометрических фигур составлены изображенные на доске корабли);
- составление фигур и различных изображений из частей (составление из геометрических фигур изображения транспортных средств, сказочных героев, нужных предметов);
- конструкторско-практические задания (составление фигур и различных конструкций из счетных палочек, их преобразование);
- вычисление площади фигуры (выделение большего или меньшего по площади объекта, например, необходимо выбрать больший из аэродромов для посадки самолета.);
- нахождение периметра многоугольника, длины ломаной линии(

определение длины границы какого-либо объекта).

Рассмотрим один из примеров сюжетных уроков. Алескерова И.Г. автор урока математики на тему «Путешествие в страну алгебраических дробей» [17] предлагает восьмиклассникам следующий сюжет. Учащиеся получают карту «Страны алгебраических дробей» и путешествуют по ней по пунктам: «Исторический городок», «Теоретическая поляна», «Замок Алгоритмов», «Загадочный лабиринт», «Река Знаний», «Сказочный лес» и «Остров Ошибок». Каждому пункту подготовлены задания по теме урока. Например, когда ученики, выполнив предыдущие задания, добрались до «Теоретической поляны», им предлагаются к ответу вопросы по теме алгебраические дроби: сформулировать правило изменения знака перед дробью, что называется сокращением дроби, сформулировать основное свойство дроби.

На этапе река знаний учащиеся решают примеры, а полученные ответы вписывают в волны под кораблём, что позволяет ему двигаться вперед.

Сторителлинг

Сторителлинг – это педагогическая технология, направленная на решение педагогических задач обучения, развития, наставничества и мотивации, основанная на использовании истории с определенной структурой и героями [8]. Термин «сторителлинг» пришел из английского языка, что в переводе означает «рассказывание истории». В русском языке этот термин можно назвать «сказительством», а именно искусством увлекательного рассказа. Изначально сторителлинг являлся эффективным средством построения внешних и внутренних корпоративных коммуникаций, но в будущем данная техника начала активно использоваться и в образовании.

Первым, кто применил сторителлинг как метод обучения и работы с персоналом в бизнесе является Дэвид Армстронг, глава международной компании Armstrong International. В своей книге «MBSA: Managing by Storying Around» [27], он рассказывает о личном опыте по апробации

метода в своей компании, и делает вывод о том, «сухие» инструкции вызывают у работников безразличие или отрицание, а «живые» истории захватывают внимание людей, эффективно доносят важную информацию, вызывают эмоциональный отклик и побуждают к действию. «Правильно и вовремя рассказанная история рождает цепочку "эмоция – вывод – действие". Вызвав у слушателей определенные переживания, можно подвести их к необходимым выводам, а затем побудить к нужным для достижения результатов поступкам» [23, с. 139].

Рина Зазкис[30,с.67] в книге «Teaching Mathematics as Storytelling» пишет, что преподнесение материала на публичных выступлениях, учебных лекциях и даже на уроках математики может стать более понятным, привлекательным и доступным для слушателей, если представить эту информацию в виде истории. Сила историй, по мнению автора, в их двойной миссии: они передают информацию в запоминающейся форме и формируют чувства слушателя по поводу передаваемой информации, что является отличным инструментом для запоминания и понимания материала учащимися.

Проанализировав термины «сюжет», «тема», «сторителлинг», рассмотрев особенности сюжетных, тематических уроков, мы можем сформулировать определение сюжетно-тематического урока и провести синтез основных принципов рассмотренных типов уроков, которые должен включать в себя сюжетно-тематический урок.

Сюжетно-тематический урок – это особая форма организации занятий, состоящей из совокупности действий и событий, в которых раскрывается содержание определенной темы.

В сюжетно-тематическом уроке:

- 1) тема урока должна быть полезна учащемуся, логически структурирована и актуальна;
- 2) герои сюжета – неидеальные персонажи, так как в ходе действий они

вместе с учащимися должны будут пройти этапы «обучения» и «становления»;

3) развитие истории происходит по определенной логике (экспозиция, завязка, развитие, кульминация, развязка);

4) история преподносится преподавателем энергично и воодушевленно, чтобы вызывать у учащихся искрение чувства;

5) история должна иметь логический вывод.

Виды педагогического сторителлинга и классификация сюжетов

Когда педагог начинает проектировать сюжетно-тематический урок, особой сложностью для него может стать выбор сюжета и то, как правильно его преподнести ученикам. Тогда на помощь педагогу приходит сторителлинг. Рассмотрим основные виды педагогического сторителлинга и классификацию сюжетов.

Виды педагогического сторителлинга

Выделяют три вида педагогического сторителлинга: классический, активный, цифровой.

В классическом виде сторителлинга история рассказывается самим педагогом, обычно это какая-либо реальная ситуация из жизни. Задача детей слушать и воспринимать полученную информацию, правила, теории, которые педагог представляет в форме запоминающейся истории.

В активном сторителлинге педагог задает основу события, далее вместе с учениками формируются ее проблемы, ставятся цели и задачи. Во время формирования истории учащиеся вовлекаются в процесс. Активный вид сторителлинга способствует передаче не только очевидного, но и завуалированного знания, которое сложно сформировать или словесно выразить.

Цифровой сторителлинг один из самых любимых форматов сторителлинга, которые нравятся учащимся. В нём рассказываемая история дополняется визуальными компонентами (видео, скрайбинг – создание иллюстраций, дудлинг – интуитивное рисование, майнд-мэп – карта мыслей,

инфографика – графическое представление информации).

Классификация сюжетов

Остановимся подробнее на классификации сюжетов для сторителлинга, которые можно использовать в работе со школьниками.

Сюжеты на основе реальных ситуаций: в пример приводятся жизненные ситуации, которые в последующем учащимся необходимо решить. Этот вид рекомендуется использовать тогда, когда над правильным решением преобладает понимание какой-либо проблемы. Так как данный вид сюжета подразумевает обмен мнениями и общее обсуждение, он является отличным инструментом сплочения класса.

Сюжеты на основе повествования: учитель выступает в роли вымышленного или реального персонажа, который предоставляет требующуюся информацию. Приём перевоплощения используется для повышения интереса учащихся к теме.

Сюжеты на основе сценария: школьники сами становятся персонажами истории и достигают различных результатов в зависимости от своих решений. Это эффективно используется в нечасто случающихся или небезопасных ситуациях. Здесь ученики активно используют ранее приобретенные знания и опыт.

Сюжеты на основе проблемных ситуаций: учащиеся ищут различные способы выхода из сложных задач с наилучшими результатами. Такой приём помогает учащимся улучшить навык решения проблемных ситуаций и включить активное применение знаний на практике[26].

1.2. Организация сюжетно-тематических уроков с учетом ФГОС СОО

В 2009 и в 2010 годах были утверждены Федеральные государственные образовательные стандарты начального и основного общего образования. ФГОС СОО (10–11 классы) был утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 [1]. Сегодня все российские школы перешли на стандарт начального общего образования и приступили к переходу на стандарт основного общего образования. К 2022 году в соответствии с планом Правительства России все уровни общего образования РФ перейдут на обучение по новым стандартам. Именно поэтому, уже сейчас необходимо создание информационной, научно-методической системы, которая обеспечит переход школ на федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования.

Основные отличия ФГОС СОО от ФГОС ООО

ФГОС среднего (полного) общего образования является преемственным по отношению к основным образовательным программам начального и основного общего образования по ряду показателей:

- формирование у учащихся основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- развитие навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ориентация на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов;
- согласованность целей и задач образования;
- системно-деятельностный подход как основной механизм достижения

указанных результатов.

Основное отличие старшей ступени общего образования (10–11 классы) от основного общего образования заключается в том, что ее содержание играет ведущую роль в продолжение обучения в образовательных организациях профессионального образования, профессиональной деятельности и успешной социализации личности. Разработка ФГОС среднего (полного) общего образования, как уже говорилось выше, базируется на системно-деятельностном подходе, разработанном в трудах Л.С. Выготского, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина и др. Системно-деятельностный подход интегрирует лучшие достижения компетентного подхода в практике обучения. Трансформация теоретико-методологических основ построения образовательного процесса отражает изменение целей образования. Сегодня целью общего образования является личностное, познавательное и общекультурное развитие учащихся, если раньше цели определяли только как усвоение знаний, умений и навыков, или как формирование компетентностей. Системно-деятельностный подход способствует созданию условий для самостоятельной работы учеников, позволяет успешно проектировать образовательный процесс, а также наиболее полно раскрывает основные закономерности формирования новых позитивных психологических способностей человека. Это формирование видов и форм деятельности ребенка, освоение которых поможет ему быть успешным на протяжении всей жизни. Новая методологическая установка стандарта – это формирование внутреннего ресурса человека по постоянному освоению, обновлению новых компетенций – знание в действии, способность человека использовать на практике полученные знания и навыки, принимать решения в условиях неопределенности и реализовывать их.

В рамках деятельностного подхода развитие личности в системе образования обеспечивается формированием универсальных учебных действий (УУД), которые выступают основой воспитательно-

образовательного процесса. Здесь знания, умения, навыки рассматриваются уже как производные от соответствующих видов УУД, а именно, как способность учащихся к самосовершенствованию путем активного и сознательного присвоения нового социального опыта, комплекс действий учащихся, обеспечивающих их культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний, охватывая организацию данного процесса. Функцией УУД является обеспечение ключевой компетенции учащихся, умения учиться. Качество усвоения учащимися знаний определяется многообразием и характером видов УУД.

Особенности организации и содержания образовательного процесса в соответствии с ФГОС СОО определяется профильным принципом образования, что предполагает изменения:

- содержания и структуры учебного плана;
- принципов разработки основной образовательной программы среднего общего образования, систем оценивания, программ по предметам;
- изучением курсов по выбору обучающихся;
- организации внеурочной деятельности и проектной деятельности.

Опыт реализации уроков с использованием метода сторителлинг в среднем звене

Чтобы наиболее полно познакомиться с практическим опытом реализации метода сторителлинг на учебных занятиях, были проанализированы статьи, в которых опытные педагоги рассказывают о том, как лучше и эффективнее применить этот метод в преподавательской практике.

Обчинец А.С. в своей статье [13] пишет, что на уроках математики в школе многие учителя интуитивно пробуют применять сторителлинг, называя свои истории «математической сказкой», «путешествием по стране Математика». Применение эмоциональных историй в практике обучения математике, по мнению опрошенных учителей, обусловлено рядом причин:

- 1) создаются возможности обучения школьников с учетом их

возрастных психологических особенностей;

- 2) возможность интегрирования учебной деятельности в соответствии с ФГОС;
- 3) расширяется палитра способов донесения информации с использованием всех каналов восприятия: зрения, слуха, кинестетического канала;
- 4) появляются условия для формирования творческой личности учащегося через развитие его познавательных процессов;
- 5) создаются возможности для реализации принципа взаимосвязи теории и практики;
- 6) в значительной степени усиливается мотивация к обучению;
- 7) формирование коммуникативной компетенции ребенка происходит в эмоционально комфортных для него условиях.

В целом положительно оценивая практический опыт учителей по применению интуитивного сторителлинга на уроках математики, Обчинец А.С. подчеркивает, что эффективность этого метода обучения в значительной степени увеличивается при сознательном овладении основными его приемами.

Далее автор статьи [13], делает вывод, что на уроках с применением метода сторителлинга учащиеся, помогая героям историй найти решения проблем, сопереживая им, более глубоко вовлекаются в учебную деятельность, легко справляются с поставленными проблемными ситуациями, применяя свои умения, знания и опыт. Обучение, при этом, проходит в неформальной, комфортной для учащихся и педагога обстановке. Метод рассказывания историй на уроке соответствует особенностям мыслительной деятельности учащихся, оказывает положительное влияние на повышение уровня усвоения учебного материала, способствует формированию мотивации на достижение требуемых результатов и целей.

Е.В. Тихонова, автор статьи «Психология образования в поликультурном пространстве» [20] говорит о том, что одной из увлекательных практик работы с информацией, способных побудить обучающегося к активной

самостоятельной мыслительной деятельности, является сторителлинг – рассказывание историй в образовании. В статье [20] также сообщается и о результатах срезов, проводимых преподавателями, которые показали, что темы, изученные на основе сторителлинга, оказались лучше понятыми учащимися, они стали получать более высокие баллы, нежели при классическом, традиционном ходе занятия. Атмосфера на уроке тоже изменилась: ученики активно обсуждали истории, внимательно слушали каждого из отвечающих и комментировали выступления.

Таким образом, по словам Е.В. Тихоновой, сторителлинг, безусловно, представляется продуктивной технологией, в условиях разумного дозирования. Также при составлении учебного занятия очень важно учитывать то, что для формирования истории требуется долгое и тщательное обдумывание материала.

Шейдаи Нежад Н.В., методист отдела по поддержке и развитию педагогических инициатив в работе с одарёнными детьми Витебского областного института развития образования, в статье [24] пишет о реализации цифрового сторителлинга в школе. Автор говорит, что практика показала, что школьники быстрее и легче воспринимают информацию на уроке при условии её подачи в виде короткой цифровой истории. С большим удовольствием они создавали свои истории и оцифровывали их. Особенно это срабатывало при перевёрнутом обучении, когда детям предлагалось изучить тему самостоятельно и в последствии объяснить её своим одноклассникам при помощи своей оцифрованной истории. Методист отмечает, что появление цифрового сторителлинга в школе, как жанра повествования, сочетающего в себе элементы фото, видео, анимации, текста, закадровой музыки или голоса рассказчика, совершило настоящий переворот на западе. Оцифрованные истории не просто повышают привлекательность, но способствуют более глубокому и быстрому осмыслению описанной проблемы.

Также в статье [24] говорится о том, что использование этой технологии будет эффективным при условии, если педагоги будут иметь определённый опыт. Здесь является необходимым обучение педагогов, чёткие стратегии

интегрирования цифрового повествования в процесс обучения. С целью популяризации технологии сторителлинга методистами отдела по поддержке и развитию педагогических инициатив в работе с одарёнными детьми Витебского областного института развития образования был проведён Фестиваль сторителлеров «Удивительное рядом!». Его участниками стали ученики 6-10 классов учреждений образования Витебской области. Анализ творческих работ и анкет участников показал большую заинтересованность подростков в использовании данной технологии.

Актуальные идеи сюжетов для учебных занятий в старшей школе

Организовывая сюжетно-тематический урок с учетом требований ФГОС СОО (приложение 1), необходимо помнить о том, что сюжеты уроков должны быть отличными от тем, которые давались в средней школе, и актуальными для учащихся старшей школы, а также эти уроки должны быть направлены на развитие таких личных компетенций, которые будут соответствовать возрастным особенностям учеников.

Существует несколько проверенных формул сюжета, которые активно используются в зарубежной практике [16].

1. Структура трех актов.

Структура трех актов – одна из старых и самых простых формул сторителлинга, которые встречаются во многих историях, начиная с классической литературы и заканчивая современным кинематографом. Ход действий происходит следующим образом: пролог (создание сцены и представление персонажей), столкновение или “Нарастающее действие” (презентация проблемы или рост напряжения) и разрешение ситуации (решение проблемы).

2. Пирамида Фрейтага: структура пяти актов.

Пирамида Фрейтага создана писателем Густавом Фрейтагом, она основывается на анализе произведений Шекспира и древнегреческих авторов. В ее центре – кульминация, которую поддерживают все остальные элементы истории: экспозиция (важная информация о контексте),

нарастающее действие (серия действий, ведущая к наивысшей точке сюжета), кульминация (резкий поворот истории), угасающее действие (продолжение действия после кульминации), развязка (окончание истории решением проблемы).

3. До – После – Мост.

Эта формула отлично подходит для цифрового сторителлинга. Здесь рассказывается о проблеме, которая актуальна для школьников, предлагается её решение, затем объясняется, как добиться желаемого результата. Её структура: до (описание мира с проблемой А), после (представление мира, в котором проблема А будет решена), мост (как достичь желаемого результата).

4. Звезда – Цепь – Крючок

Эта формула сначала позволит привлечь внимание учащихся, затем превратить его в желание совершить действие для его реализации. Структура: звезда (позитивное начало, привлекающее внимание), цепь (серия убедительных фактов и преимуществ), крючок – эффективный призыв к действию.

5. Золотой круг Саймона Синка

Начинать урок всегда следует с “Зачем” – Зачем вы выполняете данное упражнение, данное действие, ход? Что вас мотивирует? Затем объясняется, как данные действия реализуют свои цели. Структура: зачем, как (как действия оправдывают цели), что (что мы должны выполнить для реализации цели).

6. Магическая формула Дейла Карнеги

Дейл Карнеги разработал эту простую формулу сторителлинга для убеждения аудитории. Сначала описывается случай из собственного опыта, чтобы привлечь внимание. Затем в хронологическом порядке описываются действия. В конце привязываются изменения к их выгодам. Структура: событие (актуальный личный опыт), действие (действие, направленное на решение или предотвращение проблемы), выгода (преимущества).

7. Признанная формула Pixar

Бывшая сотрудница Pixar Эмма Коутс поделилась легкой формулой сторителлинга, которая помогла студии завоевать множество наград. Сначала представляется персонаж, описывается его повседневная жизнь, сюда же можно добавить поворот сюжета, который меняет этот уклад, далее описывается путь преодоления кризиса.

8. Секретная структура отличных разговоров Нэнси Дуарте

Именно эту формулу для своих известных речей использовал Стив Джобс и Мартин Лютер Кинг. Начинается всё с описания нынешней ситуации, противопоставляется ей возможное будущее. Далее делается настоящее непривлекательным, а будущее желанным. Заканчивается история новой реальностью с использованием вашего предложения. Структура: Что есть, что может быть, обретенное счастье.

9. Проблема – Активизация – Решение

Здесь после представления проблемы она активизируется с помощью максимально эмоционального языка. После этого предлагается решение. Структура: проблема (презентация проблемы), активизация (активизация проблемы), решение проблемы.

10.V формула Дэйва Либера

Дэйв Либер – автор и ключевой спикер Dallas Morning News Watchdog. За эти годы он разработал свою формулу сторителлинга. Сначала представляется персонаж, затем описывается последовательность ужасных событий, чтобы привлечь внимание к истории. После этого рассказывается, как все начало улучшаться, и заканчивается история на подъеме. Структура: представляется персонаж, история переводится в самую низшую точку, заканчивается история счастливым финалом.

11. Путешествие героя

Героями вашей истории должны быть ученики. Они будут сталкиваться с разными проблемами, но в итоге смогут их решить при помощи вашего предложения. Структура: отправление (героя зовут в путешествие, он

получает совет от наставника и отправляется в путь), посвящение – герой встречает на пути множество преград, но завершает свою миссию, возвращение (герой возвращается и помогает другим при помощи приобретенной силы или сокровища).

1.3. Особенности организации сюжетно-тематических уроков математики с учётом ФГОС СОО

Ознакомившись с различными типами уроков по ФГОС, мы выявили, что некоторые типы уроков, так же как и сюжетно-тематические могут иметь определенную тематику и сюжетное построение, но имеют иное название, так как направлены на отработку определенных компетенций учащихся. Такими уроками являются интегрированные уроки и нестандартные уроки.

Интегрированные уроки

Интегрированным уроком называют особый тип урока, который объединяет в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления [9]. В таком уроке выделяется ведущая дисциплина, которая выступает интегратором, и дисциплины вспомогательные, способствующие углублению, расширению, уточнению материала ведущей дисциплины. Рассмотрим один из таких уроков.

Автор урока математики на тему «Путешествие в зоопарк» Бандерова С.С. [17] предлагает учащимся погрузиться в удивительное путешествие по зоопарку. В каждом этапе урока вспоминаются следующие темы: “Решение задач на уравнения”, “Задачи на движения”, “Задачи на части”, “Проценты”, “Куб и квадрат числа”, “Действия с натуральными числами и обыкновенными дробями”. В самом начале путешествия ученикам необходимо узнать стоимость билета. Далее учащиеся решают различные задачи, которые помогут им узнать больше об особенностях животных.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что структуру сюжетно-тематических уроков используют и при построении интегрированных уроков.

Нестандартные уроки

Нестандартный урок – это импровизированное учебное занятие, имеющее нетрадиционную структуру [15, с. 530]. Оно строится на

совместной деятельности педагога и учащихся, на совместном поиске, на эксперименте по отработке новых приемов с целью повышения эффективности учебно-воспитательного процесса [25]. К таким урокам относят: "уроки-суды", "уроки-форумы", "уроки-диспуты", "уроки-диалоги", "уроки пресс-конференции", "уроки-концерты", "мастер-класс".

Если их проанализировать с точки зрения характеристических признаков формы, то нетрудно заметить, что они, так же как и сюжетно-тематические уроки могут иметь определенный ход событий и тематическое название.

Возьмем для примера один из вариантов "урока-суда". На судебном заседании, участниками которого являются ученики класса с наперед определенными ролями (подсудимый, прокурор, адвокат, свидетели, публика), рассматривается дело. Роль судьи играет учитель. Эта роль дает ему возможность направлять ход занятия в нужном направлении. Участники соответственно своим ролям оправдывают или осуждают конкретные действия. Итоги слушания дела подводит суд, в конце концов, суд выносит решение.

Рассмотрим конкретный пример урока математики в 10 классе из книги «Нестандартные уроки. Математика» автора Чернокижниковой Л.М. [23, с. 98]. Название урока «Математический бой», тема урока «Логарифмические уравнения». В данном уроке учащиеся играют роли двух полков, которые стараются одержать победу в различных схватках, а учитель является рассказчиком данной истории. Первая схватка - «Теоретическая», в ней учащиеся отвечают на вопросы связанные со свойствами логарифмов. Вторая схватка «Капитанская», здесь капитаны полков, роли которых так же играют ученики, решают логарифмические уравнения. И последняя схватка - «Математический бой», в этой схватке учащиеся решают определенные задачи, а после решения пытаются задать своим противникам такие вопросы по теме «логарифмические уравнения», которые смогут их потопить. В конце урока рассказчик истории, учитель, подводит итоги урока.

Данный урок напоминает нам формулу сюжета «Пирамида Фрейтага», о которой мы говорили выше. Экспозицией в данном уроке является описание сцены, полков, бойцов, нарастающими действиями являются «Теоретическая» и «Капитанская» схватки, которые приводят к кульминации сюжета «Математическому бою», угасающим действием является подведение итогов схваток и развязкой – рефлексия урока учащимися.

Структура сюжетно-тематических уроков с учетом ФГОС СОО

Проанализировав опыт проведения уроков с сюжетно-тематическим построением в среднем звене и рассмотрев особенности организации уроков с учетом ФГОС СОО, нами предложена структура учебного занятия по математике в старших классах (табл. 2.)

Таблица 2. Конструирование учебного занятия по математике в старшей школе в контексте требований ФГОС СОО

Задачи	Приёмы и методы
Организационный этап	
Приветствие, проверка подготовки к уроку.	Мотивация к занятию с помощью объявления будущего сюжета, стихотворный рассказ и т.д.
Проверка домашнего задания	
Установка правильности, полноты и осознанности домашнего задания, выявление и устранение в ходе проверки обнаруженных проблем.	Короткие тестирования, направляющие вопросы, продолжи ответ..., найди ошибку..., разноуровневые работы с целью устранения ошибок.
Подготовка учащихся к работе на основном этапе	
Обеспечение мотивации, актуализация знаний.	Сообщение темы сюжета учебного занятия, определение целей урока (проблемное задание, использование

технологической карты). В начале урока даётся завязка сюжета, ставится вопрос или обозначается проблема, которую необходимо решить при работе над новым материалом. Вступление к истории должно быть связано с темой урока и его названием. Оно сосредотачивает внимание детей на вопросе или проблеме, которым она посвящена и на которые в завершении истории будет получен ответ.

Этап усвоения новых знаний и способов действий

- Обеспечение восприятия материала учащимися, первичное запоминание

- Содействие усвоению способов, средств, которые приводят к выбору решения

На данном этапе совершаются первые учебные действия. Учебное действие - система существенных признаков понятия или алгоритм. Сюда можно включить:

- работу с определениями;
- использование аналогий;
- представление учебного материала как словесной, так и знаково-символической формах;
- представление изученного материала в сравнительных и классификационных таблицах;
- рассказ, лекцию, сообщение;
- построение структурно-логической схемы.

На данном этапе развития сюжета происходит развитие события. Здесь выявляются сюжетные направления и нравы функционирующих персонажей.

	<p>Эта часть дает возможность основательнее проникнуть в проблему или конфликт, о котором рассказывается во вступлении. Данная часть истории делает проблему хуже, и тем самым создает определенное напряжение. Ситуация не становится разрешенной.</p>
Первичная проверка понимания изученного	
<p>Установка правильности и осознанности изученного материала, выявление пробелов, проведение коррекции пробелов.</p>	<p>Подготовка учащимися вопросов и примеров по пройденному материалу.</p>
Этап закрепления новых знаний и способов действий	
<p>Обеспечение в ходе закрепления повышения уровня осмысления изученного материала и глубины его понимания.</p>	<p>Использование обратных задач, задания в виде «вопрос-ответ», придумывание учащимися своих задач.</p>
Применение знаний и способов действий	
<p>Обеспечение усвоения знаний и способов действий на уровне их применения в различных ситуациях.</p>	<p>Разноуровневые самостоятельные работы, учебные игры, разбор ситуации, групповая работа, обсуждение.</p>
Обобщение и систематизация	
<p>Обеспечение формирования целостной системы знаний учащихся, обеспечение установки межпредметных</p>	<p>Анализ сюжета темы, построение его «древа», обзор решенных задач.</p>

связей.

Контроль и самоконтроль знаний и способов действий

Выявление качества и уровня усвоенных знаний и способов действий.

Этап самоконтроля соответствует кульминации. Когда напряжение доходит до апогея и обстановка начинает выглядеть нестерпимой, появляется разрешение поставленной проблемы. Тайна раскрыта. В конечном итоге находится решение, и этот ответ, как правило, совсем не тот, которого мы ожидали.

На этом этапе решаются разноуровневые самостоятельные работы, проводятся тестирования, даются задания на выделение признаков, на конструирование нескольких способов решения одной и той же задачи, задачи с избыточными и противоречивыми данными.

Коррекция знаний и способов действий

Проведение коррекции выявленных пробелов в знаниях и способах действий.

На данном этапе используются упражнения разделённые на мелкие ступени. Применяются развёрнутые инструкции с регулярным контролем. Учащимся предлагаются тесты, задания с пропусками и структурно-логические схемы.

Информация о домашнем задании

Обеспечение понимания учащимися цели, содержания

Предлагаются три уровня домашнего задания: стандартный минимум,

и способов выполнения домашнего задания.	повышенный, творческий.
Подведение итогов занятия	
Качественная оценка работы класса и отдельных учащихся.	На данном этапе могут выставляться учителем баллы по шкале оценивания, может проводиться оценка занятия и своих одноклассников самими учащимися, а также проводится самооценка собственной деятельности.
	Рефлексия
Инициирование рефлексии учащихся, их психоэмоционального состояния, мотивации деятельности, взаимодействия с учителем и сверстниками.	Данный этап является завершением сюжета – заключением, которое подытоживает рассказ одним предложением. Как в басне – мораль. Это может выглядеть как сообщение учителя или подведение итога самими учащимися.

Тематический урок – это занятие, объединенное одной актуальной темой, а сюжетный урок – это урок имеющий определенную структуру. Объединяя два этих понятия, мы получаем целостно собранное понятие сюжетно-тематического урока. Сюжетно-тематический урок – это урок или система уроков, имеющий свой замысел, завязку и развязку, объединенные общей тематикой.

Проанализировав опыт педагогов в проведении сюжетных и тематических уроков, мы можем сделать следующие выводы. Тематические уроки с сюжетным построением учебных занятий:

- позволяют обеспечить приемлемое сочетание всех изучаемых предметов, способствуют выполнению образовательных целей и задач, стоящих перед учебным предметом;

- стимулируют развитие навыков продуктивного общения, приобретения опыта расширяющего социальное пространство личности.

- создают условия для сохранности здоровья за счет регулярной рациональной смены видов учебной деятельности.

ГЛАВА 2. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИХ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Глава посвящена опытно-экспериментальной части исследования и содержит в себе информацию об организации, реализации и анализе результатов проведения сюжетно-тематических уроков математики в 10 «В» классе «Лицея №177» Ново – Савиновского района города Казани. Подробно рассмотрена структура проведения экспериментов, дано обоснование эффективности данного способа организации занятий, что подтверждается результатами контрольного этапа.

2.1. Организация опытно-экспериментального исследования на уроках математики в 10 классе

В целях оценки эффективности сюжетно-тематического построения учебного занятия была проведена опытно – экспериментальная работа, которая включала следующие этапы:

1) Констатирующий эксперимент № 1, включающий в себя:

- анализ познавательных состояний в процессе обучения математики;
- реализация традиционных уроков в экспериментальном классе (февраль 2019 года);
- анализ изменений познавательных состояний в процессе обучения математики после проведения традиционных уроков (конец февраля 2019 года);
- анализ познавательных состояний в процессе обучения математики до проведения сюжетно-тематических уроков (начало марта 2019 года).

2) Формирующий эксперимент по реализации сюжетно-тематических уроков в обучении математике учащихся старших классов (конец марта 2019 года).

5) Контрольный этап, в рамках которого сделаны выводы по изменению познавательных состояний учащихся на уроках математики в 10 классе после проведения сюжетно-тематических уроков (конец марта 2019 года).

Работа проводилась на базе МБОУ «Лицей №177» г. Казани в период с февраля 2019 года до конца апреля 2019 года. В эксперименте участвовали учащиеся 10 «В» класса в количестве 25 человек. В классе уроки математики проводятся классным руководителем; обучение осуществляется по учебной программе, а также учебному пособию А. Г. Мордковича и др. «Алгебра и начала математического анализа, 10—11 классы», Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. «Геометрия, 10—11 классы». На изучение алгебры отведено 4 часа, на изучение геометрии 2 часа в неделю, ещё 2 дополнительных часа были элективными.

В ходе опытно-экспериментальной работы в соответствии с программой были разработаны и подготовлены: система классических уроков по теме «Преобразование тригонометрических выражений», система сюжетно-тематических уроков «Комплексные числа», опросник познавательных состояний в процессе обучения математики, его инструкция, таблица для ответов учащихся, расшифровка используемых терминов. Опишем кратко содержание эксперимента.

Для оценки результатов реализации сюжетно-тематических уроков был использован опросник познавательных состояний в процессе обучения математики до и после проведения классических уроков и состояния обучающихся до и после проведения сюжетно-тематических уроков. Для этого учащимся выдавались бланки записи познавательных состояний (табл. 2), в которых им было необходимо выбрать из перечня двадцати двух различных познавательных состояний, те состояния которые соответствуют их нынешним состояниям. Также была выдана инструкция для заполнения бланков (табл.3) и расшифровка приведенных терминов (приложение 2).

Таблица 2. Бланк записи ответов к опроснику познавательных состояний

Мое состояние	Соответствует моему состоянию + / Не соответствует моему состоянию -	Ранжирование любых пяти состояний (где 1 – самое осязваемое состояние, 5 – наименее осязваемое) / Иные состояния
1.Вдохновение 2.Задумчивость 3.Когнитивный диссонанс 4.Любознательность 5.Мечтательность 6.Невосприимчивость 7.Одурелость 8.Озадаченность 9.Предвосхищение 10.Размышление 11.Скука 12.Сосредоточенность 13.Тупость 14.Удивление 15.Вдумчивость 16.Заинтересованность 17.Недоумение 18.Одухотворение 19.Озарение 20.Предчувствие 21.Рассеянность 22.Сомнение		

Таблица 3. Инструкция для участников опроса.

Инструкция
<p>Уважаемые старшеклассники!</p> <p>Просим вас принять участие в исследовании познавательных состояний в процессе обучения математики. Исследование проводится с целью определения изменения состояний учащихся до и после проведения сюжетно-тематических уроков.</p> <p>Вам необходимо выбрать из перечня состояний (в первой колонке таблицы) те состояния, которые соответствуют Вашим нынешним</p>

состояниям и отметить их плюсом во второй колонке, минусом те, что не соответствуют. В третьей колонке Вам необходимо проранжировать любые пять состояний, соответствующих Вашим нынешним состояниям, где 1 – самое осязаемое состояние, 5 – наименее осязаемое. Если ни одно из состояний не соответствует Вашему, выпишите Ваш индивидуальный вариант из перечня «Иные состояния».

Если Вы не знакомы со значениями слов, Вы можете ознакомиться с ними в листе «Расшифровка».

Опрос будет проводиться дважды: в начале урока и после. Опрос анонимен. Данные будут представляться только в обобщенном виде.

2.2. Реализация опытно-экспериментальной работы по проведению сюжетно-тематических уроков математики

Экспериментальная работа была проведена во время производственной педагогической практики в период с 11 февраля по 23 марта 2019 г в 10 «В» классе. В экспериментальном классе были проведены блок классических уроков по главе «Преобразование тригонометрических выражений» и блок сюжетно-тематических по главе «Комплексные числа».

С традиционными уроками мы уже знакомы по опыту их проведения до реализации ФГОС СОО. До проведения блока традиционных уроков по главе «Преобразование тригонометрических выражений» (приложение 3) проводился первичный констатирующий эксперимент для анализа познавательных состояний в процессе обучения математики (13 февраля 2019 года), а после проведения - первичный формирующий эксперимент (7 марта 2019 года), результаты экспериментов мы проанализируем в главе 2 пункта 2.3.

Рассмотрим подробнее организацию сюжетно-тематических уроков, особенностью которых является их структура (глава 1, п. 1.3).

Составить конспект сюжетно-тематического урока оказалось не так просто, как предполагалось в теории. Наиболее запоминающимся занятием из блока уроков по главе «Комплексные числа» на взгляд учащихся стал урок по теме "Комплексные числа и координатная плоскость" с названием "Алиса в стране чудес" (приложение 4). На этом же уроке проводился констатирующий эксперимент для анализа познавательных состояний в процессе обучения математики. Опишем ключевые моменты урока.

Урок открытия нового знания:

1. Подготовительный этап.

1.1 . Создание учебной доминанты.

Учитель приветствует учеников. Проводит проверку познавательных состояний с помощью опросника. Знакомит учеников с биографией

выдающегося математика, писателя Льюиса Кэрролла. Мотивирует учеников на работу по теме: "Комплексные числа и координатная плоскость", рассказывая о том, что все задачи будут соответствовать этапам развития сюжета из книги «Алиса в стране чудес».

1.2. Выявление субъектного опыта, актуализация.

Педагог знакомит учеников со шкалой оценивания на уроке. Далее предлагает задания на актуализацию знаний по пройденной теме «Комплексные числа и арифметические действия над ними» в виде блиц-опроса, в котором каждый правильный ответ помогает главному герою Алисе вырасти, чтобы начать свой путь в сказочном мире. Далее учитель рассказывает о математическом обосновании данного эпизода в книге.

2. Основной этап.

2.1. Создание проблемной ситуации.

Учитель показывает карту движения Алисы в виде силовой прямой с точками обозначающими некоторые числа и задает им вопрос как же быть с комплексными числами, на чем их можно изобразить?

2.2. Формулирование темы урока учащимися

Далее ученики формулируют тему урока, отвечая тем самым на вопрос учителя: "Комплексные числа и координатная плоскость".

Учитель предлагает им разгадать задачку Шляпника из следующего этапа сюжета. «Чем ворон похож на письменный стол?», чтобы получить разгадку им необходимо расшифровать слово с помощью ответов на вопросы по теоретической части темы "Комплексные числа и координатная плоскость", ученики работают с учебником. Расшифровав, слово и ответив правильно на все вопросы, ученики получают математическое обоснование решения данной загадки.

2.3. Закрепление изученного понятия, способов действий.

Учитель рассказывает о векторной записи комплексного числа, предлагает задачи на данную тему, связывая их со следующими этапами

сюжета поход к замку Красной Королевы и битве с главным врагом Бармаглотом.

3. Рефлексия.

На данном этапе педагог высчитывает баллы полученные за урок с помощью шкалы оценивания. Предлагает учащимся пройти опрос об их познавательных состояниях в конце урока. Дает домашнее задание.

Во время проведения первичного констатирующего эксперимента у учащихся возникло несколько вопросов по опроснику познавательных состояний. Ученикам оказалось сложно расшифровать термины из опросника. Данные вопросы были легко урегулированы, так как каждому ученику была предоставлена расшифровка всех терминов. Первое проведение опроса познавательных состояний учащихся на уроке математики оказалось наиболее долгим, так как ученики только знакомились с инструкцией, бланками и понятиями, остальные же опросы к экспериментам были проведены очень быстро, и по ходу их проведения у учащихся больше не возникало никаких вопросов.

Эксперименты учащимся 10 «В» класса, по их признанию, понравились. Они были рады тому, что опросы проходили анонимно, и можно было правдиво отвечать, не боясь осуждения и оценки педагога. Также им понравилось то, что педагог был заинтересован в их мотивации к занятию, старался разнообразить урок интересными и актуальными для них темами. Наиболее сложным для них оказался резкий переход от классического ведения занятия к ведению занятия по ФГОС СОО, так как ранее занятия строились иным образом. Учащимся были непривычны межпредметные связи, им было сложно делиться своим мнением перед всем классом.

2.3. Анализ результатов опытно-экспериментальной работы с учащимися

Контрольный этап, проводимый в конце марта 2019 года, позволил нам подвести итоги опытно-экспериментальной работы по организации сюжетно-тематических уроков математики в старшей школе.

Организованная нами экспериментальная работа показала следующие результаты:

- 1) На рис.1 отображена динамика изменений познавательных состояний учащихся до и после проведения традиционных уроков, где по горизонтали расположен порядковый номер определенного познавательного состояния, а по вертикали количество учащихся, выбравших данное познавательное состояние.

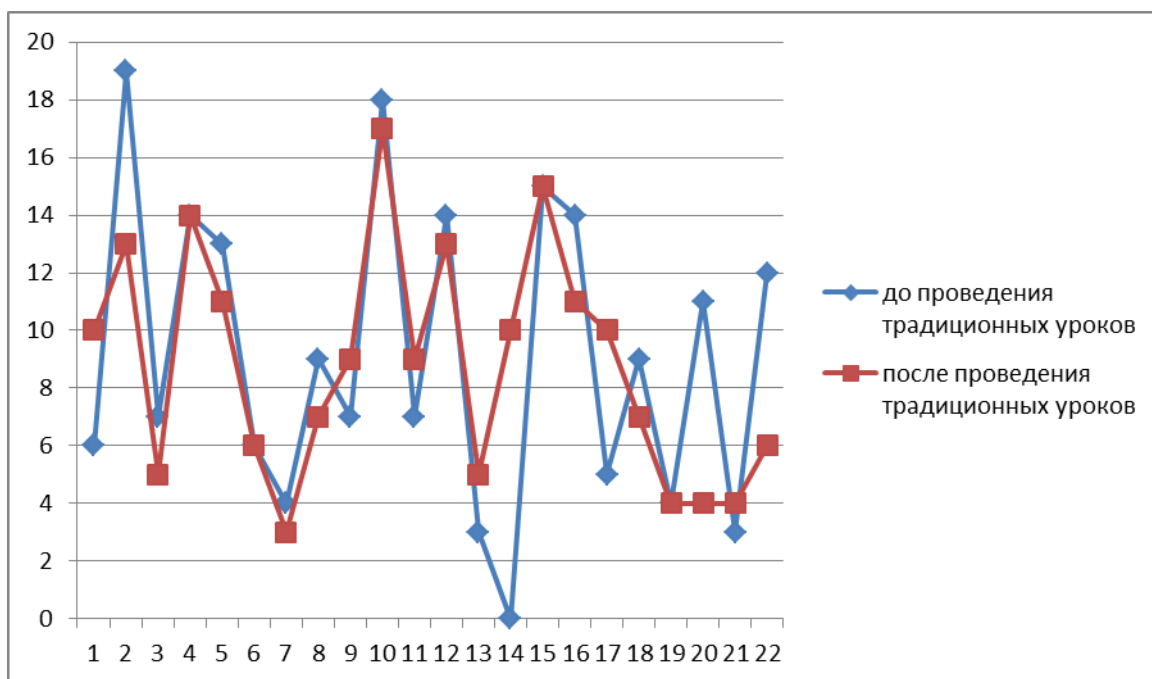


Рис.1. Динамика изменений познавательных состояний учащихся до и после проведения традиционных уроков

Из рис.1 мы видим, что до проведения блока классических уроков у учащихся наблюдается высокий уровень задумчивости и размышлений, а на

самом низком уровне (нулевом) - удивление. После проведения блока классических уроков познавательные состояния учащихся изменились следующим образом: уровень задумчивости упал в 1, 5 раза, а уровень удивления возрос в 10 раз, в то время как остальные познавательные состояния не показали существенных изменений.

2) На рис.2 отображена динамика изменений познавательных состояний учащихся до и после проведения сюжетно-тематических уроков, где по горизонтали расположен порядковый номер определенного познавательного состояния, а по вертикали количество учащихся, выбравших данное познавательное состояние.

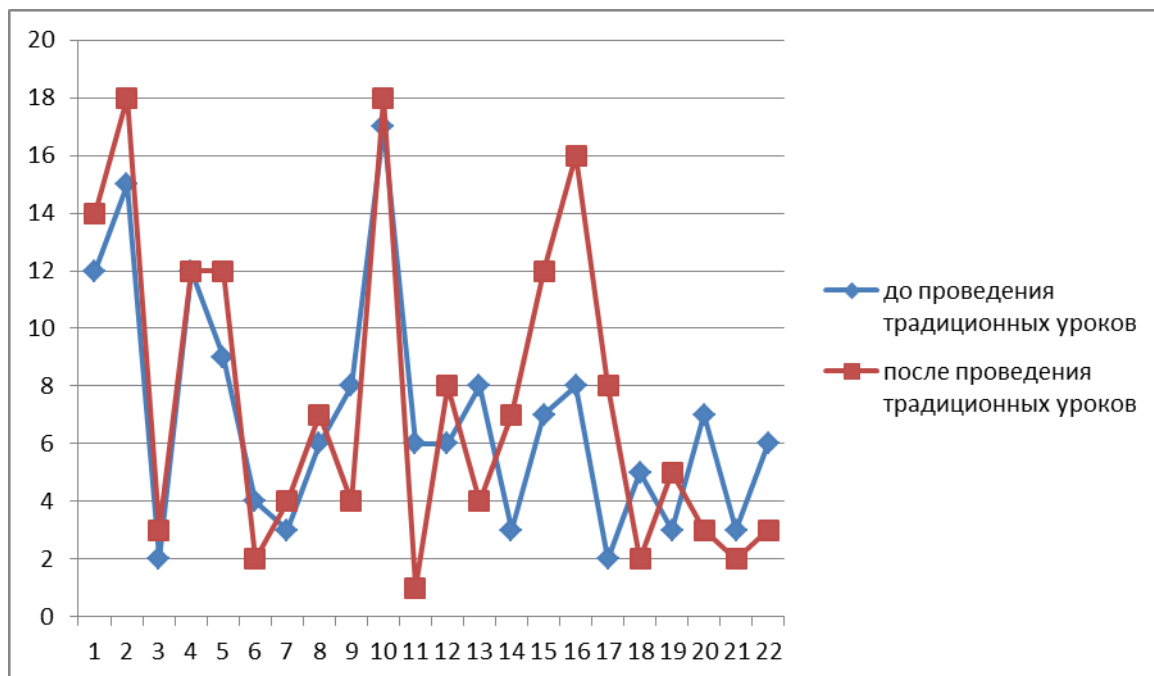


Рис.2. Динамика изменений познавательных состояний учащихся до и после проведения сюжетно-тематических уроков

Сравнивая состояния до и после сюжетно-тематических уроков, по динамике мы определили, что после проведения сюжетно-тематических уроков у учащихся упали уровни невосприимчивости, сомнения и тупости в 2 раза, а уровень скуки в 6 раз, возросли уровень вдумчивости в 1,7 раза и заинтересованности в 2 раза.

3) В контрольном этапе сделаны выводы по изменению познавательных

состояний учащихся на уроках математики в 10 классе после проведения сюжетно-тематических уроков в сравнении с результатами, которые показали учащиеся после проведения блока классических уроков. Рассмотрим динамику изменения познавательных состояний учащихся в процессе обучения математике на рис.3., по горизонтали расположен порядковый номер определенного познавательного состояния, а по вертикали количество учащихся, выбравших данное познавательное состояние.

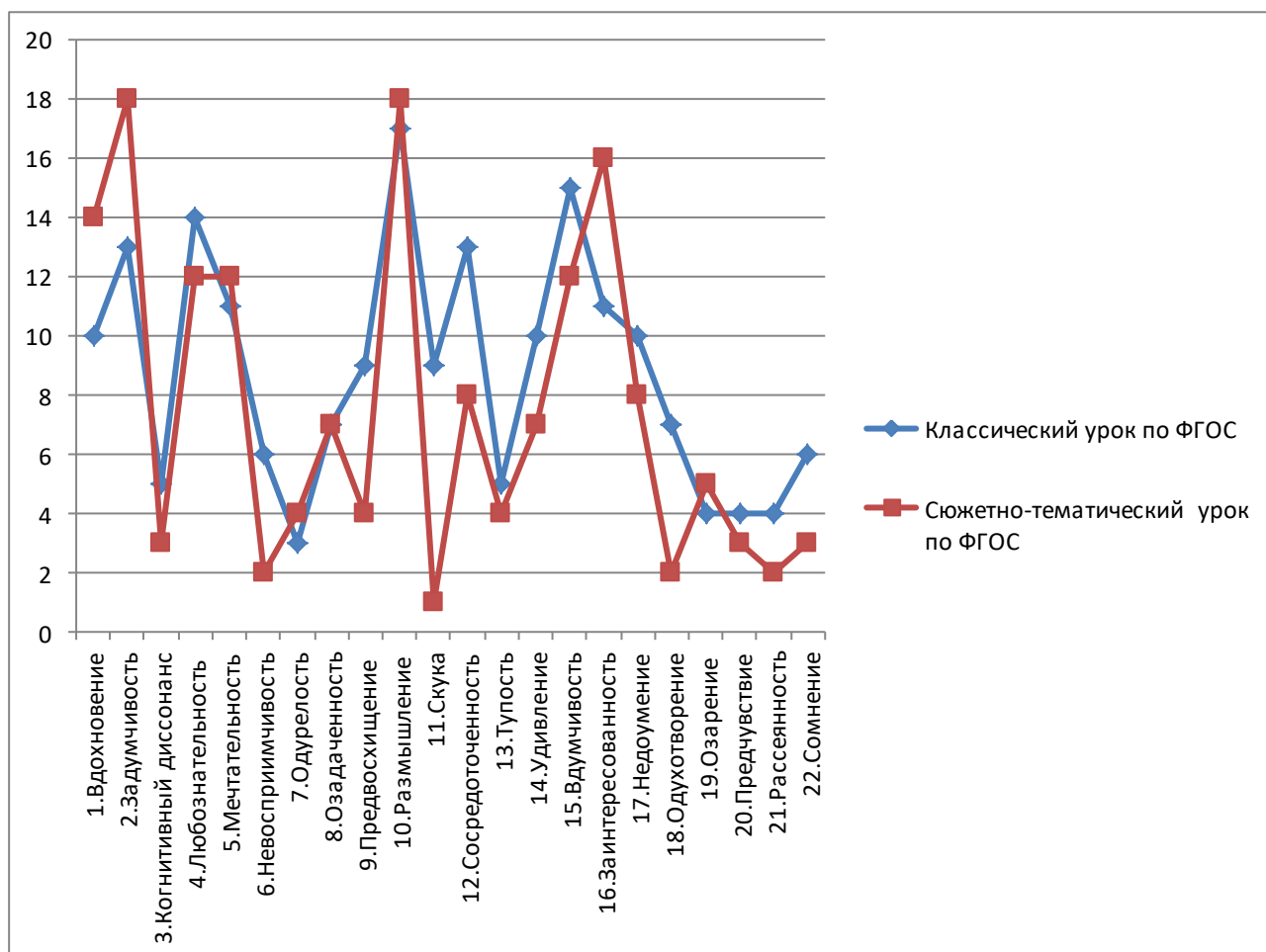


Рис.3. Динамика изменения познавательных состояний в процессе обучения математике

В данном рисунке мы видим динамику познавательных состояний, которые ощущали учащиеся во время нашего исследования. Сюжетно-тематические уроки помогли возрасти уровням вдохновения учащихся в 1,5 раза, заинтересованности предметом в 1,45 раза, в то время как, упали уровни

невосприимчивости информации на занятии в 3 раза, скуки в 9 раз, рассеянности и сомнений в 2 раза.

Проведём качественный анализ отдельного учащегося.

Так как тест был анонимным, мы сравнивали работы участников исследования по почерку.

Рассмотрим изменение познавательных состояний учащегося N до и после проведения традиционных уроков в таблице 1.

Таблица 1. Результаты опроса участника N до и после проведения традиционных уроков

Участник N	Познавательные состояния учащегося до проведения традиционных уроков	Познавательные состояния учащегося после проведения традиционных уроков
1. Вдохновение	+	-
2. Задумчивость	+	+
3. Когнитивный диссонанс	-	-
4. Любознательность	-	+
5. Мечтательность	+	-
6. Невосприимчивость	-	-
7. Одурелость	-	-
8. Озадаченность	+	-
9. Предвосхищение	-	+
10.Размышление	+	+
11.Скука	-	-
12.Сосредоточенность	+	+
13.Тупость	-	-
14.Удивление	-	-

15. Вдумчивость	+	+
16. Заинтересованность	-	+
17. Недоумение	-	+
18. Одухотворение	-	+
19. Озарение	-	-
20. Предчувствие	+	-
21. Рассеянность	-	-
22. Сомнение	+	-

Из таблицы 1 мы видим, что после проведения традиционных уроков учащийся отметил отсутствие вдохновения, мечтательности, озадаченности, предчувствия и сомнений, и, наоборот, появления любознательности, предвосхищения, заинтересованности, недоумения, одухотворения.

Рассмотрим изменение познавательных состояний учащегося N до и после проведения сюжетно-тематических уроков в таблице 2.

Таблица 2. Результаты опроса участника N до и после проведения сюжетно-тематических уроков

Участник N	Познавательные состояния учащегося до проведения традиционных уроков	Познавательные состояния учащегося после проведения традиционных уроков
1. Вдохновение	+	+
2. Задумчивость	+	+
3. Когнитивный диссонанс	-	-
4. Любознательность	-	+
5. Мечтательность	+	-
6. Невосприимчивость	-	-

7. Одурелость	-	-
8. Озадаченность	+	-
9. Предвосхищение	+	+
10.Размышление	+	+
11.Скука	-	-
12.Сосредоточенность	+	+
13.Тупость	-	-
14.Удивление	+	+
15. Вдумчивость	+	+
16.Заинтересованность	+	+
17.Недоумение	-	+
18.Одухотворение	-	+
19.Озарение	-	-
20.Предчувствие	+	-
21.Рассеянность	-	-
22.Сомнение	+	-

Из таблицы 2 мы видим, что после проведения сюжетно-тематических уроков у учащегося наблюдались следующие познавательные состояния: вдохновение, задумчивость, любознательность, предвосхищение, размышление, сосредоточенность, удивление, вдумчивость, заинтересованность, недоумение, одухотворение.

Сравнивая результаты опроса участника N после проведения двух видов уроков традиционных и сюжетно-тематических , мы можем сделать вывод, что учащемуся на первом сюжетно-тематическом уроке пришлось выйти из привычной зоны комфорта, он испытывал сомнение и удивление, но после блока таких уроков пропала скука, появились вдохновение, любознательность и заинтересованность.

По итогам анализа опытно-экспериментальной работы по организации сюжетно-тематических уроков математики в старших классах можно сформулировать следующие выводы:

1. Учащимся было непривычно заниматься по структуре сюжетно-тематических уроков, это вызывало у них такие познавательные состояния как: недоумение, одурелость, размышление, сосредоточенность, вдумчивость.
2. Уроки с сюжетно-тематическим построением повысили познавательный интерес и учебную мотивацию учащихся.
3. Сюжетно-тематические уроки помогли учащимся ощутить себя в роли творческих субъектов и реализовывать свои идеи.
4. Сюжетно-тематические уроки стимулировали развитие навыков продуктивного общения, развивали как математическую, так и литературную речь.
5. Сюжетно-тематические уроки благоприятствовали выполнению образовательных целей и задач, стоящими перед каждым учебным предметом, участвующем в интеграции.

Полученные в ходе эксперимента результаты позволяют сделать вывод о том, что сюжетно-тематические уроки математики в старшей школе благоприятно влияют на познавательные состояния учащихся.

Заключение

Целью данной выпускной квалификационной работы являлось изучение возможных способов организации сюжетно-тематических уроков по математике, в частности их структуры.

В ходе опытно-экспериментальной работы было доказано, что сюжетно-тематические уроки математики в старшей школе благоприятно влияют на познавательные состояния учащихся.

Практическая значимость данного исследования заключается в том, что результаты исследования, разработанная структура сюжетно-тематического урока в соответствии с ФГОС СОО и материалы будут полезны учителям математики в их педагогической деятельности, а также студентам педагогических направлений.

Подводя итог, хочется отметить следующие преимущества проведения сюжетно-тематических уроков в старших классах:

1. Сюжетно-тематические уроки – отличный способ разнообразить образовательный процесс, чтобы найти подход и заинтересовать любого учащегося. Не требует затрат и может быть использован на любом из типов уроков по ФГОС.
2. Такие уроки развивают фантазию, логику и повышают культурное образование учащихся.
3. Сюжетно-тематические уроки помогают научиться умственному восприятию и переработке внешней информации, обогащают устную речь, усиливают культурное самосознание, помогают запомнить материал, развивают грамотность.
4. Проектирование сюжета может успешно использоваться не только на уроках, но и в проектной, и совместной деятельности школьников.

Библиографический список

1. Анохина, Н. В. Введение Федерального государственного образовательного стандарта / Н. В. Анохина // Вестник образования. – 2011. - №11. – С. 51-58.
2. Бабкина, Н. В. Использование развивающих игр и упражнений в учебном процессе / Н. В. Бабкина // Начальная школа. - 1998. - №4. – С. 11-18.
3. Бочарова Л.И. Нестандартный урок как средство реализации Федерального Государственного Образовательного Стандарта основного общего образования на уроках математики / Л.И. Бочарова, М.В. Глебова, Н.А. Цыгулева // Вестник Белгородского Института развития образования. – 2017.— № 4(6).— С. 66-72.
4. Виситова, Л.С. Нетрадиционные формы и методы обучения на уроках начальной школы / Л.С. Виситова // Педагогическое мастерство: материалы VII Международной научной конференции. – 2015. – С. 6-8.
5. Гевлич, С. Сторителлинг: как правильно рассказывать историю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edutainme.ru/post/storitelling-kak-praviln/>(дата обращения: 07.05.2019).
6. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка: избр. ст. / В. И. Даль; совмещ. ред. изд. В. И. Даля и И. А. Бодуэна де Куртенэ; [науч. ред. Л. В. Беловинский]. - М. : ОЛМА Медиа Групп, 2009. - 573 с.
7. Деменева Н.Н. Технологические приемы построения сюжетных уроков математики/ Н.Н. Деменева //Начальная школа.—209.— № 13.— С. 39–43.
8. Ермолаева Ж.Е. Два вида педагогического сторителлинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eduneo.ru/dva-vida-pedagogicheskogo-stori/>(дата обращения: 26.03.2019).

9. Коноваленко Т.А. Интегрированный урок, методика проведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infourok.ru/material.html?mid=108751/>(дата обращения: 15.02.2019).
10. Конспект урока математики «Расчёты заёмщика с банком» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/raschyoti_zayomshika_s_bankom_230330.html/- Заглавие с экрана./(дата обращения: 05.03.2019).
11. ЛеФевеер Ли. Искусство объяснять. Как сделать так, чтобы вас понимали с полуслова / ЛеФевеер Ли. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 290 с.
12. Майрамукаева Ф.А. Тематическая организация уроков родного языка как средство развития речи учащихся-осетин городских школ/ Ф.А. Майрамукаева // Философические науки. Вопросы теории и практики.— 2014.— № 10-2 (40).— С. 102–105.
13. Обчинец А.С. Подготовка студентов к использованию сторителлинга в начальном обучении математике/А.С. Обчинец// Конференциум АСОУ: Сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций.- 2017.- № 1.- С. 67-71.
14. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка : около 100 000 слов, терминов и фразеологических выражений / С. И. Ожегов ; под ред. Л. И. Скворцова. - 26-е изд., испр. и доп. - М. : Оникс [и др.], 2009. - 1359 с.
15. Подласый, И.П. Педагогика. Новый курс. / И. П. Подласый // Книга 1: Учебник для студ. пед. вузов. – М.: Владос, 1999. - 256 с.
16. Пфанштиль И.Я. Секрет эффективных историй: 11 формул сторителлинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rusability.ru/content-marketing/sekret-effekt../> (дата обращения: 01.03.2019).
17. Сложение и вычитание алгебраических дробей[Электронный ресурс]. -Режим доступа: <https://www.slideshare.net/irada-aleskerova/ss-7389651-> Заглавие с экрана./ (дата обращения: 19.02.2019).

18. Сторителлинг в обучении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nitforyou.com/storytelling/> (дата обращения: 29.02.2019).
19. Тематический урок математики[Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2012/04/02/tematicheskiy-urok-matematiki-posvyashchyonnyu-dnyu-pobedy/>- Заглавие с экрана./ (дата обращения: 18.03.2019).
20. Тихонова Е.В. Активные формы обучения на занятиях по английскому языку на примере образовательных интернет-технологий/Е.В.Тихонова//Психология образования в поликультурном пространстве.-2014.- 28 № (4). - С. 29-35.
21. Ушаков Д. М. Большой толковый словарь современного русского языка: 180000 слов и словосочетаний / Д. Н. Ушаков. - М.: Альта-Принт [и др.], 2008. - 1239 с.
22. Что такое логически завершённый день [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yaosh7.ru/page6/2014-03-31/chto-takoe-logiches..> - Заглавие с экрана./ (дата обращения: 02.03.2019).
23. Чернокнижникова Л. М. Математика. 5-10 классы. Нестандартные уроки / Л. М. Чернокнижникова. – Школьное образование. – М.: АРКТИ, 2010. – 112 с.
24. Шейдаи Нежад Н.В Цифровой сторителлинг в классе / Н. В. Шейдаи Нежад // Академия профессионального образования. – 2017. – С. 35-41.
25. Широбокова, Т.С. Методика организации и проведения нетрадиционных уроков в образовательном процессе учреждений / Т.С. Широбокова СПО, Научные исследования в образовании. – 2012. - №12, 1. – 14 с.
26. Andrews, D.H. Storytelling as an Instructional Method: Definitions and Research Questions / D.H. Andrews, Th.D. Hull, J.A. Donahue // Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning. – 2009. –№3. – p. 6–23.
27. Armstrong, D.G. MBSA: Managing by Storying Around: A New Method of Leadership / D.G. Armstrong. – N. Y.: Doubleday, 1992. – 249 p.

28. Davidson, M.R. A phenomenological-evaluation: using storytelling as a primary teaching method / M.R. Davidson // Nurse Education in Practice. – 2004. – №4. – p. 184–189.
29. Future of Storytelling [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://futureofstorytelling.org/> (дата обращения: 03.04.2019).
30. Zazkis, R.A. Teaching Mathematics as Storytelling/ R.A.Zazkis, P.N. Liljedahl// Sense Publishers.-2009.-137p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Требования к предметным результатам освоения курса математики ФГОС ООО и ФГОС СОО

Требования к предметным результатам освоения курса математики основной образовательной программы основного общего образования	Требования к предметным результатам освоения курса математики основной образовательной программы среднего общего образования
<p>1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;</p> <p>2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;</p> <p>3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение</p>	<p>Базовый курс математики:</p> <p>1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;</p> <p>2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p>3) владение методами</p>

<p>навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;</p> <p>4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;</p> <p>5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>б) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;</p> <p>7) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их</p>	<p>доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;</p> <p>б) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реально м мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>7) сформированность</p>
---	--

<p>свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;</p> <p>8) овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;</p> <p>9) развитие умений применять изученные понятия, результаты,</p>	<p>представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p> <p>Углубленный курс математики:</p> <p>1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;</p> <p>2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;</p> <p>3) сформированность умений моделировать реальные ситуации,</p>
--	--

<p>методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p>10) формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;</p> <p>11) формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;</p> <p>12) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными</p>	<p>исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;</p> <p>4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.</p>
--	---

алгоритмическими структурами -
линейной, условной и циклической;

13) формирование умений
формализации и структурирования
информации, умения выбирать способ
представления данных в соответствии
с поставленной задачей - таблицы,
схемы, графики, диаграммы, с
использованием соответствующих
программных средств обработки
данных;

14) формирование навыков и
умений безопасного и
целесообразного поведения при
работе с компьютерными
программами и в Интернете, умения
соблюдать нормы информационной
этики и права.

Расшифровка:

1. Вдохновение - творческий подъём, прилив творческих сил.
2. Задумчивость - состояние размышления, сосредоточенности мыслей.
3. Когнитивный диссонанс - состояние ума, связанное с конфликтом несовместимых знаний, идей, суждений, сопровождающееся отрицательными переживаниями
4. Любознательность - внутренняя заинтересованность в получении новой информации с целью удовлетворения познавательной потребности
5. Мечтательность - склонность к мечтаньям, не имеющим отношения к действительности.
6. Невосприимчивость - плохо воспринимающий, не усваивающий, непонимающий что-либо.
7. Одурелость - утративший ясность мысли, способность соображать, понимать.
8. Озадаченность - нахождение в затруднении, недоумение.
9. Предвосхищение - предугадывание, предвидение.
10. Размышление - мнение, мысль, дума, раздумье.
11. Скука - тягостное душевное состояние от отсутствия дела или интереса к окружающему.
12. Сосредоточенность - серьёзность; напряжение, нацеленность, глубокомыслие, внимание, концентрированность.
13. Тупость - неспособность понять, сообразить что-либо.
14. Удивление - впечатление от чего-н. неожиданного, странного, непонятного.
15. Вдумчивость - склонность, способность сосредоточенно мыслить, глубоко вникать.
16. Заинтересованность - интерес, внимание; увлеченность, равнодушие, причастность, любопытство, стимул.
17. Недоумение – озадаченность, состояние сомнения, колебания вследствие невозможности понять, в чём дело.
18. Одухотворение - воодушевление, наполнение высоким содержанием, смыслом.
19. Озарение - внезапное прояснение сознания, понимание чего-н.
20. Предчувствие - интуитивное прогнозирование наступления чего-либо
21. Рассеянность - нарушение способности к сосредоточенной, целенаправленной деятельности.
22. Сомнение - неуверенность в истинности чего-нибудь, раздумье о правильности чего-нибудь, нетвердая, колеблющаяся вера в кого-что-нибудь.

Иные состояния:

Агрессивность, азарт, активность, апатия
 Безволие, безысходность, беспокойство, беспомощность, бессилие, бодрость
 Вера, веселость, взвинченность, возмущение, волевое усилие, волнение, воодушевление,

восторг, вспыльчивость, вялость
Гнев, грусть
Доброта, долготерпение, досада
Забота, забытьё, замешательство, злоба
Лень, ликование, любовь
Меланхолия, мука, мрачность
Надежда, негодование, нервозность, нетерпение, неуверенность,
неудовольствие
Обида, огорчение, оживление, озабоченность, ответственность,
отзывчивость
Паника, пассивность, переутомление, печаль, подъем, покой, пониженное
настроение, преодоление, приподнятость
Радость, раздражение, растерянность, решимость,
Спокойствие, страх, счастье
Терпение
Уважение, уверенность, увлеченность, удовлетворенность, удовольствие,
упорство, усталость, утомление

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Тема: Комплексные числа и арифметические операции над ними.

Цель: создать условия для развития мышления старшеклассников через формирование нового понятия – понятия комплексного числа и арифметических действий над ними.

Вид занятия: урок усвоения новых знаний.

Задачи:

образовательные: повторить историю развития чисел; показать необходимость расширения множеств натуральных, рациональных, действительных чисел; расширить множество чисел введением комплексных чисел; ознакомить с арифметическими действиями над комплексными числами;

развивающие: способствовать развитию информационных умений обучающихся, умения работать с текстом слайда; способствовать развитию творческой и мыслительной деятельности обучающихся; продолжить формирование умений четко и ясно излагать свои мысли, анализировать, делать выводы;

воспитательные: активизировать познавательную деятельность учащихся; развитие навыков самостоятельной работы, волевых качеств для достижения результатов, интереса к предмету.

Оборудование: компьютер, проектор, экран, дидактический материал, школьная доска.

План урока:

Организационный этап.

Актуализация опорных знаний учащихся.

Мотивация учебной деятельности учащихся (Постановка цели и задач урока).

Первичное усвоение новых знаний и проверка понимания.

Первичное закрепление.

Рефлексия

Подведение итогов занятия.

Подробный конспект урока:

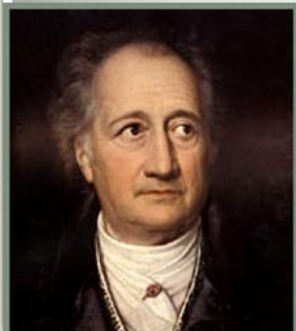
I. Организационный этап.

Приветствие, проверка подготовленности, организация внимания.

Добрый день(утро), ребята. Я рада, что мне представилась возможность провести свой конкурсный урок с вами. Сегодня мы с вами будем работать с числами - простыми и сложными, привычными и необычными. Наш урок я хочу начать со слов, которые говорил Иоганн Гёте: «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир».

**Числа не управляют
миром, но показывают,
как управляется мир**

И. Гёте

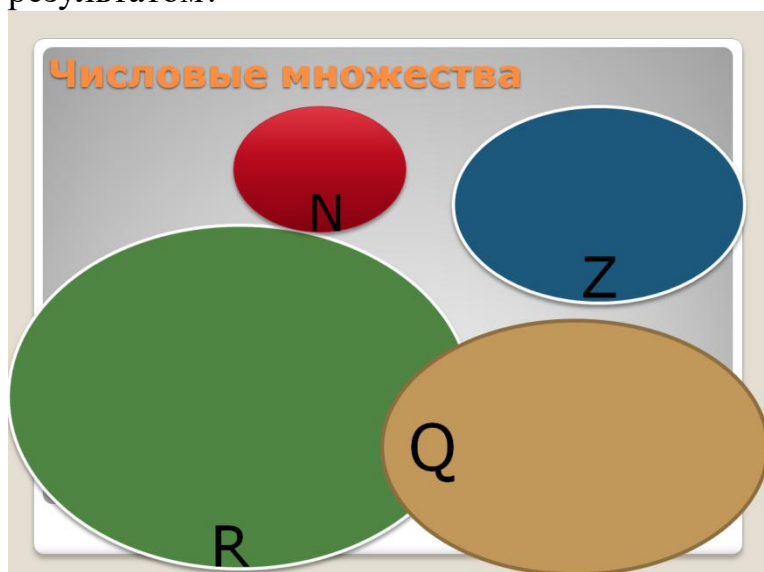


А как вы считаете, верно ли это? (Мнения учащихся - Почему согласны?)
Действительно, числа повсюду – с самого рождения человек окружен числами – дата рождения, рост, вес.

II. Актуализация опорных знаний учащихся.

Чтоб время даром не терять, разминку будем начинать.

Вы уже знакомы со многими числами и умеете с ним работать. Давайте, мы вспомним то, что уже известно вам. И мне понадобится ваша помощь - перед вами расположены числовые множества, которые вы все изучали ранее. Расположите эти круги таким образом, чтобы выстроилась правильная последовательность. (На столе числовые множества – натуральные, целые, рациональные и действительные числа, один учащийся на доске с помощью магнита выстраивает «круги Эйлера»). А все очень внимательно наблюдают за работой Все согласны с полученным результатом?



Молодцы. Спасибо.

А что мы знаем о каждом множестве конкретно?

- Первое множество – самое маленькое – это множество натуральных чисел.

Как обозначается множество натуральных чисел? (N)

- Приведите примеры натуральных чисел (1.2.3.4.5.....). Хорошо.

- Для чего нужны натуральные числа? (Для счета предметов)

- Какие операции выполнимы во множестве натуральных чисел? (Сложение, умножение)

- Какие операции не всегда выполнимы во множестве натуральных чисел? (вычитание, деление, извлечение корней)

- Вот вы привели примеры натуральных чисел, я тоже хочу привести вам пример натурального числа. Мой пример – это число -3. (Учащиеся возмущаются)

- Вы со мной не согласны? (Не согласны)

- Почему? (Число -3 является целым числом)

- Верно, и это следующее множество. Как обозначается множество целых чисел? (Буквой Z)

- Приведите примеры целых чисел? (-5,-99,-1,0, 5,123 и т.д.) Т.е это натуральные числа, им противоположные и 0.

- Какие операции выполнимы во множестве целых чисел? (Сложение, вычитание, умножение)

- Какие операции не всегда выполнимы во множестве целых чисел? (деление, извлечение корней)

- Но для решения задачи о деление целого на несколько частей, недостаточно целых чисел и приходится вводить дробные числа.

- Как называется следующее множество? (Множество рациональных чисел)

- Как обозначается множество рациональных чисел? (Буквой Q)

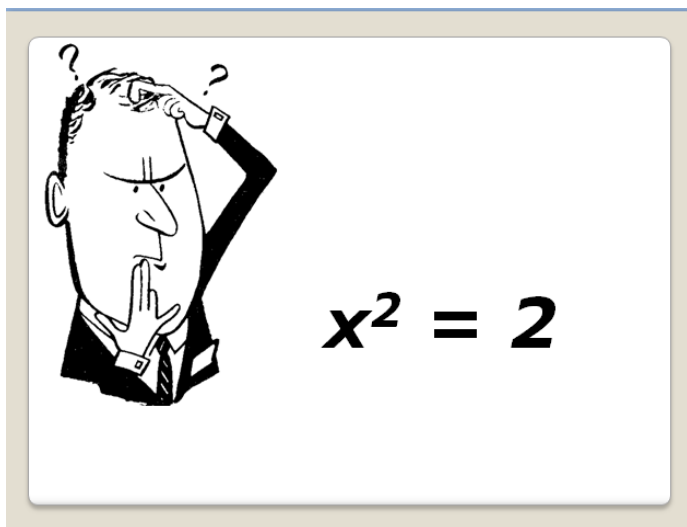
- Приведите примеры рациональных чисел? ($\frac{1}{2}$, $\frac{5}{7}$, $-\frac{13}{17}$, 0,25 и т.д.)

- Какие операции выполнимы во множестве рациональных чисел? (Сложение,

вычитание, умножение, деление)

- Какие операции не всегда выполнимы во множестве рациональных чисел?

(Извлечение корней из неотрицательных чисел)



- Однако уравнение $x^2 = 2$ не имеет рациональных корней. Еще в глубокой древности

появилась необходимость введения иррациональных чисел.

- Какое множество образуют рациональные и иррациональные числа?
(Множество действительных чисел)

- Как обозначается множество действительных чисел? (Буквой R)

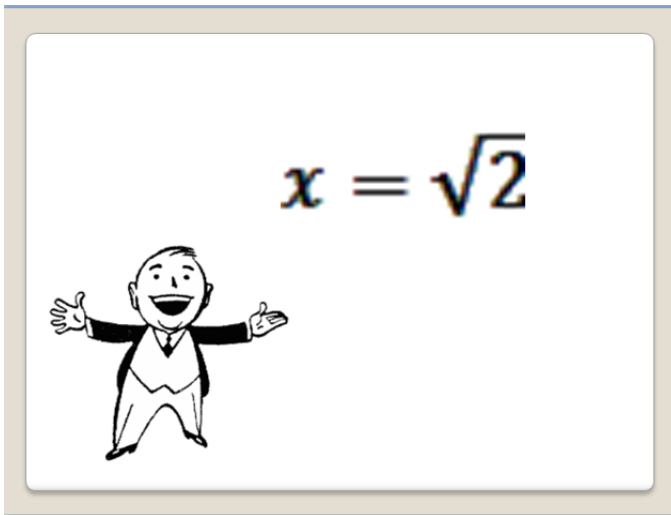
- Приведите примеры действительных чисел? (Все известные нам до этого числа + число пи.)

- Какие операции выполнимы во множестве действительных чисел? (Сложение, вычитание, умножение, деление).

- Какие операции не всегда выполнимы во множестве действительных чисел?
(Извлечение корней из произвольных чисел)

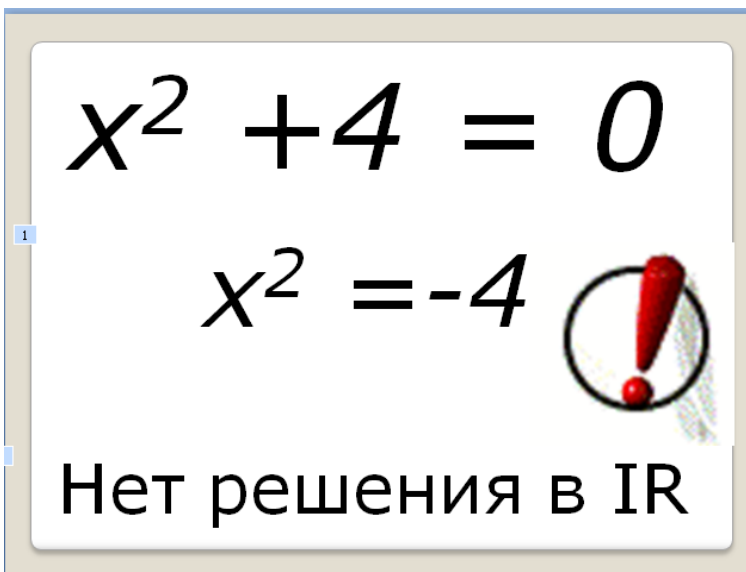
- Замечательно!

В этом множестве мы можем извлекать корни из некоторых чисел.



Попробуем решить уравнение: $x^2 + 4 = 0$. (Решения нет)

Все записи сегодня на уроке вы будете вести в маршрутных листах, которые лежат у вас на столе. Подпишите их и приступим к работе.



I. Мотивация учебной деятельности учащихся.

- Но мы ж с вами до этого не сдавались и сейчас не сдадимся! И подумаем, а может быть существуют другие числа, с помощью которых мы сможем записать корни этого уравнения?

-Да, такие числа существуют! Про них мы сегодня и поговорим.

У вас на столах маршрутные листы на урок, в которых мы будем сегодня вести

все записи.

Тема урока: *Комплексные числа и арифметические операции над ними.*

Комплексные числа и арифметические операции над ними.

1 Толковый словарь русского языка С.И. Ожегова

2 Комплéксные (кóмплексные) чíсла(спец)

3 кОмплексными могут быть обеды, числа бывают только комплЕксными

Чтобы не было разногласий в постановке ударения, обратимся к толковому словарю русского языка, где написано, что , когда речь идет о числах, предпочтительнее ударение ставить на второй слог, это специальный математический термин. У математиков даже есть шутка по этому поводу – *кОмплексными могут быть обеды, числа бывают только комплЕксными.* Но если вы поставите ударение на первый слог, ошибки в этом тоже нет. (На доску прикрепить круг, изображающий множество комплексных чисел, которое больше всех остальных).

Исходя из темы, как вы думаете, на какие вопросы нам нужно ответить на уроке? (Какие числа называются комплексными и как с этими числами работать.)

-Верно.

-Как вы уже все знаете, именно в это время в нашей стране проводятся зимние олимпийские игры «Сочи 2014».Посмотрите видеофрагмент (ВИДЕО)

Открытие олимпиады – это шоу, которое потрясло воображение всего мира!

Сколько музыки и света, энергии и положительных эмоций!



-Чтобы музыка играла, а лампы горели, нам необходим электрический ток. Комплексные числа используются в научных расчетах схем переменного тока. Живой портрет.



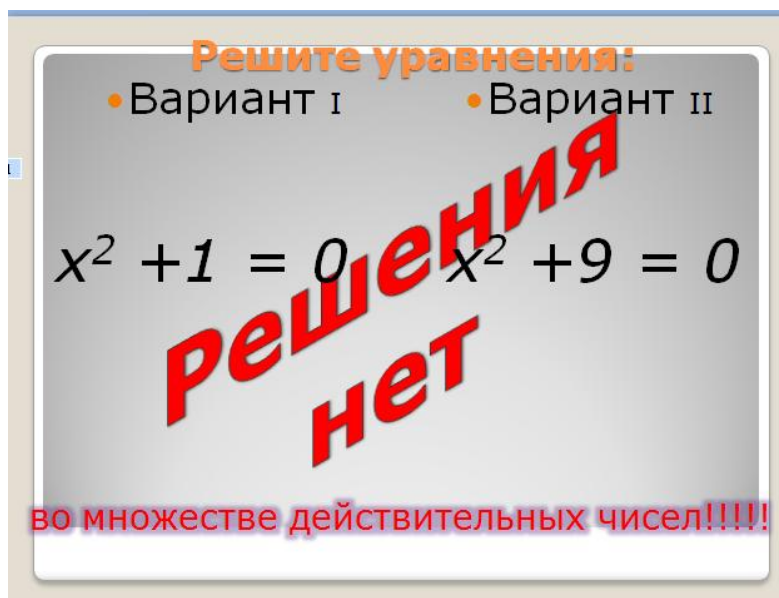
- Но не только в физике можно найти применение комплексным числам! Без комплексных чисел ракеты не полетели бы в космос, субмарины не погружались бы на морские глубины, биологи не посчитали бы изменения в популяции животных. Сам термин «комплексные числа» ввёл немецкий математик Карл Фридрих Гаусс. Мы сегодня с вами наряду с учеными окунемся в мир комплексных чисел.

III. Первичное усвоение новых знаний и проверка понимания.

Начнем с известного. Предлагаю вам решить простейшие уравнения по вариантам:

Вариант 1 $x^2 + 1 = 0 \Rightarrow x^2 = -1$ – решения нет в \mathbb{R}	Вариант 2 $x^2 + 9 = 0 \Rightarrow x^2 = -9$ – решения нет в \mathbb{R}
---	---

- Какие у вас получились ответы? (У всех решение нет).



- На самом деле эти уравнения имеют решение во множестве комплексных чисел. Чтобы найти их, рассмотрим определение в ваших маршрутных листах:

1. Корень уравнения $x^2 = -1$ называется *мнимой единицей* и обозначается буквой i .

Таким образом, символ i удовлетворяет условию $i^2 = -1$.

- Так что же теперь получается, мы можем извлекать квадратный корень из отрицательных чисел? (Да, с помощью нового символа)

И теперь, решая уже известное нам уравнение $x^2 = -1$, мы получаем, что $x = i$.

$x^2 = -1$

i – мнимая единица

$i^2 = -1$

$x^2 = i^2 \Rightarrow x = i$



- А что же такое само комплексное число? Для этого обратимся к понятию комплексного числа:

Комплексным числом называется сумму вида $z = a + bi$, где a – действительная часть,

bi – мнимая часть.

алгебраическая форма

$z = a + bi$

действительная часть мнимая часть

a, b – любые действительные числа



Множество комплексных чисел принято обозначать буквой C .



Примеры:

$z_1=3+2i$, $z_2=-2+i$, $z_3=1-2i$ и т.д.

Приведите свои примеры.

Примеры учащихся.

Мы определили с вами, какие числа называются комплексными числами. Посмотрите, это множество больше, чем все остальные. Как вы думаете, можно ли с этими числами работать так же, как и с другими? (Да)

Сегодня на уроке мы познакомимся с операциями сложения и вычитания комплексных чисел. Другие арифметические действия над комплексными числами вы сможете рассмотреть позже самостоятельно с помощью методических рекомендаций, которые останутся у вас.

Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

-Хоть эти числа пока необычны для нас, они мало чем отличаются от других привычных нам чисел. Поэтому действия с комплексными числами не представляют особой сложности. Как же складываются комплексные числа? Для ответа на данный вопрос мы воспользуемся определением

СУММА

$a_1 + b_1i$
 $a_2 + b_2i$
 $Z = \quad + \quad$
 $z = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i$

Суммой двух комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1i$ и $z_2 = a_2 + b_2i$ называется комплексное число вида $z = z_1 + z_2 = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i$.

- Назовите действительные части этих комплексных чисел. (a_1 и a_2).

- Верно. Назовите мнимые части этих комплексных чисел. (b_1i и b_2i)

- Получается, чтобы сложить 2 комплексных числа, нужно к действительной части первого к.ч. прибавить действительную часть второго к.ч., к мнимой части первого к.ч прибавить мнимую часть второго комплексного числа.

Решите примеры:

$Z_1 + Z_2$

а) $Z_1 = 5 + 4i$ и $Z_2 = -7 - 9i$

б) $Z_1 = 2 + 3i$ и $Z_2 = -1 + 5i$

Например, $z_1 = 5 + 4i$, $z_2 = -7 - 9i$

$$z_1 + z_2 = (5 + (-7)) + (4i - 9i) = -2 - 5i$$

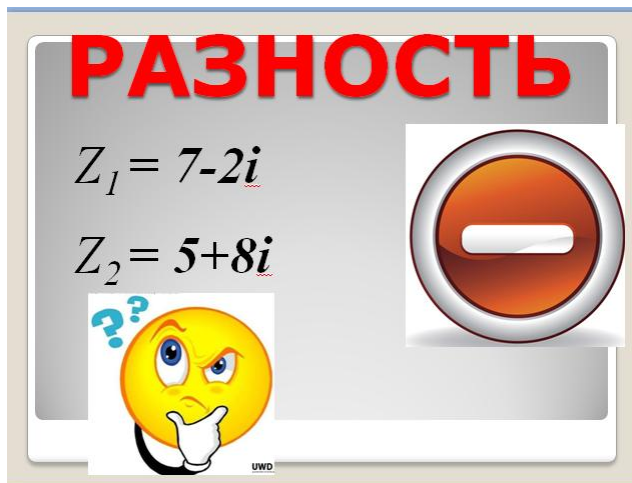
Второй пример попробуйте решить вы и к доске прошу

- Молодцы!

- Какая операция является обратной для сложения? (Вычитание)

Повернитесь к своим одноклассникам, образуя группы по 4 человека, и вместе выполните задание:

Вам предложены два комплексных числа.

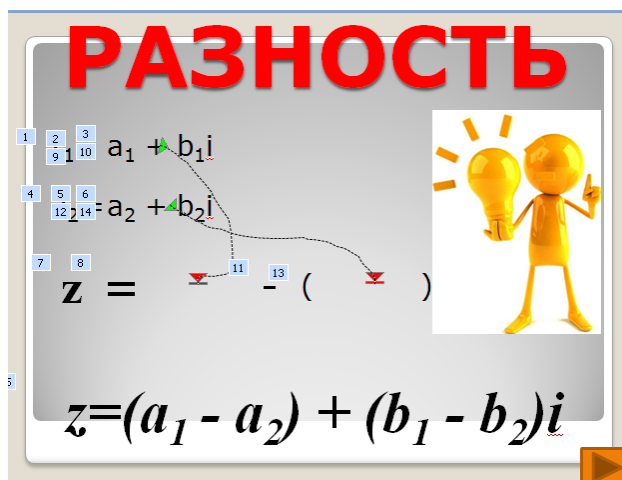


$$z_1 = 7 - 2i \quad \text{и} \quad z_2 = 5 + 8i$$

Назовите действительные и мнимые части этих комплексных чисел. Выполните операцию вычитание. Попробуйте вывести правило вычитания комплексных чисел. На это вам отводится 1 минута. Кто справится раньше, поднимаем руки.

$$z = z_1 - z_2 = (7 - 5) + (-2 - 8)i = -2 - 10i.$$

Разностью двух комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1i$ и $z_2 = a_2 + b_2i$ называется комплексное число вида $z = z_1 - z_2 = (a_1 - a_2) + (b_1 - b_2)i$.



- Как вы уже заметили, формулы, определяющие правила действий над комплексными числами в алгебраической форме, не нуждаются в запоминании. И получаются автоматически, если формально выполнить соответствующие действия над двучленами $a_1 + b_1i$ и $a_2 + b_2i$

IV. Первичное закрепление.

- В курсе алгебры основной школы комплексные числа хорошо рассмотрены в

учебнике Мордковича для профильных классов. Чтобы не быть голословными, рассмотрим несколько примеров из учебника:

Работа с учебником:

Уровень А:

Работа с учебником
Уровень А:
№32.5. Вычислить:
а) $i^3 = (i^2) * i = -1 * i = -i$
б) $i^5 = i^5 = i^2 * i^3 = -1 * (-i) = i$
в) $i^{22} = i^{22} = (i^2)^{11} = (-1)^{11} = -1$

- Первое задание – разминка. Исходя из условия $i^2 = -1$ вычислим:

№32.5. Вычислить:

а) i^3 ; б) i^5 ; в) i^{22} .

На местах решаются задания, один учащийся на каждый пример у доски, самопроверку проводим с помощью презентации или доски.

-Как можно расписать степень?

$$i^3 = (i^2) * i = -1 * i = -i$$

$$i^5 = i^2 * i^3 = -1 * (-i) = i$$

$$i^{22} = (i^2)^{11} = (-1)^{11} = -1$$

- Молодцы! Вы с легкостью справляетесь со всеми задачами! Применим наши новые знания о сумме и разности комплексных чисел для выполнения следующего задания:

Уровень В:

Работа с учебником

Уровень В:

№32.10 Для комплексных чисел z_1 и z_2 найдите их сумму $z_1 + z_2$ и разность $z_1 - z_2$, если:

а) $z_1 = 1+i$, $z_2 = 1-i$;

б) $z_1 = 1+i$, $z_2 = -1+2i$;

в) $z_1 = -i$, $z_2 = 1-i$;

г) $z_1 = i^3 + 4i^4$, $z_2 = i^2 - 3(-i)^3$

№32.10 Для комплексных чисел z_1 и z_2 найдите их сумму $z_1 + z_2$ и разность $z_1 - z_2$, если:

а) $z_1 = 1+i$, $z_2 = 1-i$;

б) $z_1 = 1+i$, $z_2 = -1+2i$;

в) $z_1 = -i$, $z_2 = 1-i$;

г) $z_1 = i^3 + 4i^4$, $z_2 = i^2 - 3(-i)^3$

V. Рефлексия.

-Замечательно! Молодцы! С помощью новых знаний, вы справились с заданиями. Теперь мы можем сказать, что выполнили задачи, поставленные на уроке?

Цели урока:

- ❖ познакомиться с понятием комплексного числа;
- ❖ рассмотреть действия над комплексными числами.

(Да, мы узнали, какие числа называются комплексными и научились их складывать и вычитать)

Закончите предложения:

Сегодня я узнал(а)...

У меня вызвало затруднение...

Урок дал мне для жизни...

Закончи предложение

Сегодня я узнал(а)...

У меня вызвало затруднение....

У меня появилось желание...

VI. Подведение итогов занятия.

Какой важный вывод, вы можете сделать из нашего урока?

(Какие бы проблемы и трудности нас не окружали в жизни, это не значит, что мы в безысходности. Это значит, что нам не хватает знаний, умений.)

-Верно, ведь недаром Иоганн Гете говорил, что числа не управляют миром, но показывают как управляется мир. И чтобы вы в любой ситуации могли управлять своей жизнью, вы должны стремиться к получению новых знаний.

Спасибо за урок! До свидания!

Спасибо за урок!



Ф.И.О. :	Туксанова Лилия Тохировна
Тема урока/Название урока:	"Комплексные числа и координатная плоскость"/"Алиса в стране чудес"
Используемая литература электронные ресурсы:	Мордкович А.Г. «Алгебра и начала математического анализа»
I. Подготовительный этап. 1.1. Создание учебной доминанты (деятельность учителя и учащихся, время):	<p>Здравствуйте! Готовы к уроку? Как настроение? Известно ли вам какие новейшие психологические исследования проводятся в современной науке. Это вопросы саморегуляции психического состояния. Вот и вы и я можем немного заниматься саморегуляцией, для этого сначала требуется честно проанализировать в каком психическом состоянии находится тот или иной человек. Поэтому прошу вас снова зафиксировать свои психические состояния.</p> <p>Для определения нынешнего психического состояния, пожалуйста, заполните опросник, который лежит на столе.</p> <p>Вам необходимо выбрать из перечня состояний (в первой колонке таблицы) те состояния, которые соответствуют нынешним состояниям и отметить их плюсом во второй колонке, минусом те, что не соответствуют. В третьей колонке необходимо проранжировать любые пять состояний, соответствующих нынешним состояниям, где 1 – самое ощутимое состояние, 5 – наименее ощутимое. Если ни одно из состояний не соответствует Вашему, выпишите индивидуальный вариант ответа из перечня «Иные состояния».</p> <p>Если Вы не знакомы со значениями слов, можете ознакомиться с ними в листе «Расшифровка».</p> <p>Опрос будет проводиться дважды: в начале урока и</p>

после. Опрос анонимен. Данные будут представляться только в обобщенном виде.

Друзья, сегодня мы окунемся в imaginary world (сказочный мир) Льюиса Кэрролла и продолжим изучение комплексных чисел и их imaginary parts (мнимых частей).

Судьба некоторых книг Льюиса Кэрролла сложилась действительно очень удивительно. «Робинзон Крузо», например, был написан для взрослых, а стал детской книгой. «А лису в стране чудес» Л.Кэрролл написал для детей, а стала она книгой и для взрослых, так серьезна и глубока ее фантазия. Не следует однако забывать о том, что «Алиса» - не просто сказка. Это скорее репортаж, отчет, заметки, написанные по свежим следам путешествия в необычный мир – Страну Чудес и Зазеркалье, где действуют свои законы. И весь этот мир создал, населил и подарил нам Льюис Кэрролл. Не просто писатель, а математик. И именно поэтому законы в Стране Чудес и Зазеркалье особые, непосредственно связанные с математикой.

1.2. Выявление субъектного опыта, актуализация (деятельность учителя и учащихся):

За каждый правильный ответ на уроке Вы получаете балл, просуммируя полученные баллы в конце урока, мы узнаем оценку за занятие.

Начнём с игры «Помоги Алисе подрасти» Отвечая правильно на следующие вопросы, мы будем давать Алисе печенье, от которого её рост будет увеличиваться. На каждый ответ даётся 30 секунд. Итак, вопросы:

1. Сформулируйте определение комплексного числа (Комплексным числом называется выражение вида $a + ib$, где a и b – любые действительные числа, i – специальное число, которое называется мнимой единицей.) – Слайд 2

2. Какое комплексное число называют мнимой единицей? – Слайд 3

(Комплексное число i называют мнимой единицей)

3. Какое число называется комплексно-сопряженным? – Слайд 4

(Если $z = a + bi$, то число $\bar{z} = a - bi$ называется комплексным сопряженным к числу z .)

4. Что называют действительной частью, мнимой частью числа $z = a + bi$? – Слайд 5

(Число a называют действительной частью числа $z = a + bi$, число b называют мнимой частью)

5. Что называют суммой комплексных чисел $a + bi$ и $c + di$? – Слайд 6

(Суммой выражений $a + bi$ и $c + di$ называют выражение $(a + c) + (b + d)i$)

6. Что называют разностью комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1i$ и $z_2 = a_2 + b_2i$? – Слайд 7

(Разностью комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1i$ и $z_2 = a_2 + b_2i$ называют выражение $(a_1 - a_2) + (b_1 - b_2)i$)

Ура, наша Алиса выросла!

Чем связан рост Алисы с математикой?

Уже в начале повествования, когда Алиса встречается с Синей Гусеницей, восседающей на огромном, ростом с девочку, грибе, между ними завязалась беседа. Девочка пожаловалась на свой маленький рост. «Мне бы хотелось хоть капельку подрасти. Три дюйма такой ужасный рост! Со временем привыкнешь, возразила Гусеница. Потом она сползла с гриба и скрылась в траве, бросив Алисе на прощанье: Откусишь с одной

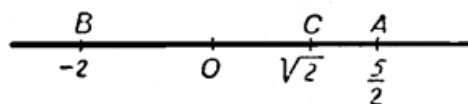
стороны подрастёшь, с другой уменьшишься!»

Эта беседа Алисы с Гусеницей есть пародия на труды по математической логике и системе рядов Огастеса де Моргана, шотландского математика и логика. Де Морган считал, что алгебра это и есть «восстановление и сокращение».

II. Основной этап. 2.1. Как известно, действительные числа можно изображать точками числовой прямой. При этом, каждому действительному числу соответствует единственная точка числовой прямой. Например, действительному числу $\frac{5}{2}$ соответствует точка А, находящаяся справа от начальной точки О на расстоянии в $\frac{5}{2}$ единиц длины; действительному числу -2 соответствует точка В, находящаяся слева от точки О на расстоянии две единицы длины; действительному числу $\sqrt{2}$ соответствует точка С, находящаяся справа от О на расстоянии в $\sqrt{2}$ единиц длины.

Создание проблемной ситуации (деятельность учителя и учащихся) и ее разрешение учащимися:

Создание проблемной ситуации (деятельность учителя и учащихся) и ее разрешение учащимися:



А как же быть с комплексными числами, как можно геометрически представить комплексные числа?

2.2. Формулирование темы урока учащимися: Подобно тому, как действительные числа можно изображать точками числовой прямой, комплексные числа можно геометрически представлять точками плоскости.

Сейчас мы с Вами можем сформулировать тему нашего сегодняшнего урока: «Комплексные числа и координатная плоскость».

Наша Алиса, смотря на часы, уже спешит на чаепитие к Шляпнику, но перед чаепитием Шляпник задаёт ей вопрос «Чем письменный стол похож на ворона?». Алиса долго думает и не может дать точного ответа. А Вы знаете как научно ответить на вопрос шляпника? Подсказкой к ответу на этот вопрос будет зашифрованное слово, которое мы сейчас разгадаем. Для этого мы будем работать в группах по 4 человека, 2 парты сидящие друг за другом объединяются в группу. Каждый ответ на вопрос равен 1 баллу группе. На выполнение задания отведено 5 минут.

Вам необходимо ознакомиться с теорией в учебниках на стр.248-253 и ответить на вопросы с листочка (отвечая правильно на вопросы , вы сможете расшифровать слово):

1. Какая точка на оси ординат соответствует мнимой единице i ?
2. Чему равно выражение $(a;b) \cdot (1;0)$?
3. Как называется плоскость на которой изображаются комплексные числа?
4. Как изобразить на координатной плоскости множество всех комплексных чисел, у которых действительная часть равна -4 ?
5. Чему равен вектор, соответствующий сумме $z_1 + z_2$ двух комплексных чисел?

Варианты ответов:

P) $(a;b)$

M) комплексные числа $z=x+yi$, у которых $x=-4$, уравнение прямой, параллельной оси ординат

E) комплексная плоскость

А) единичная окружность

Г) сумме квадратов векторов соответствующих числам z_1 и z_2

Я) сумме векторов соответствующих числам z_1 и z_2

Н) комплексные числа $z=x+yi$, у которых $y = -4$, уравнение прямой, параллельной оси абсцисс

В) (0;1)

Вызываю по одному человеку из группы для ответов на вопросы.

Слово мы расшифровали, и теперь можем подумать над ответом на вопрос, имея подсказку слово «Время». Чем же письменный стол похож на ворона с научной точки зрения?

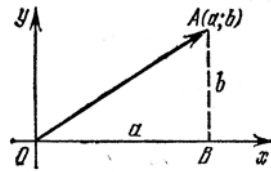
Оказывается этот этот эпизод с вопросом указывает на теорию «чистого времени». Гамильтон утверждал, что на уровне чистого времени исчезает связь между причиной и следствием, и, возможно, именно на это указывает безумность загадки Шляпника, на которую не может быть ответа.

Даже в сказке Льюис Кэрролл отразил ту сферу, которой он долго занимался- математическую логику.

Чтобы геометрически проинтерпретировать действия над комплексными числами мы воспользуемся векторами.

Векторный способ изображения комплексных чисел.

Каждое комплексное число $z = a + bi$ геометрически изображается на плоскости как $A(a;b)$ или как вектор \overrightarrow{OA} с началом в начале координат и с концом в точке A с координатами $(a;b)$



1. Действия над комплексными числами.

Пользуясь геометрическим изображением комплексных чисел с помощью векторов легко дать геометрическую интерпретацию сложения и вычитания комплексных чисел.

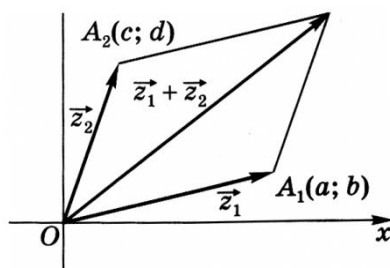
У Вас на столах лежат листы с теорией, ознакомьтесь с ней. Работа в парах. Отведенное время на выполнение задания 5 минут.

На листах:

a) Геометрическое изображение суммы комплексных чисел.

Рассмотрим геометрическую интерпретацию сложения двух комплексных чисел $z_1 = a + bi$ и $z_2 = c + di$. Сумма чисел $z_1 = a + bi$ и $z_2 = c + di$ есть число $z_3 = (a + c) + (b + d)i$. Рассмотрим векторы $\overrightarrow{z_1}$, конец которого находится в точке $A_1(a;b)$, $\overrightarrow{z_2}$, конец которого находится в точке $A_2(c;d)$, и $\overrightarrow{z_3}$, конец которого находится в точке $A_3(a + c; b + d)$. Вектор $\overrightarrow{z_3}$ является

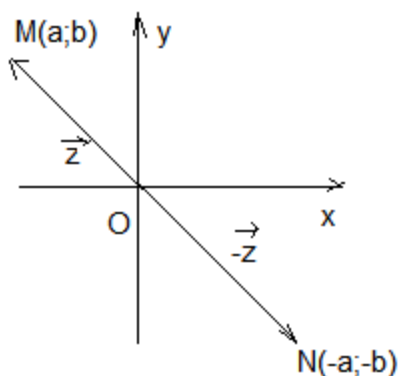
диагональю параллелограмма $OA_1A_2A_3$.



Таким образом, сложение комплексных чисел z_1 и z_2 можно интерпретировать как правило сложение по правилу параллелограмма соответствующих им векторов \vec{z}_1 и \vec{z}_2 .

б) Геометрическое изображение разности комплексных чисел.

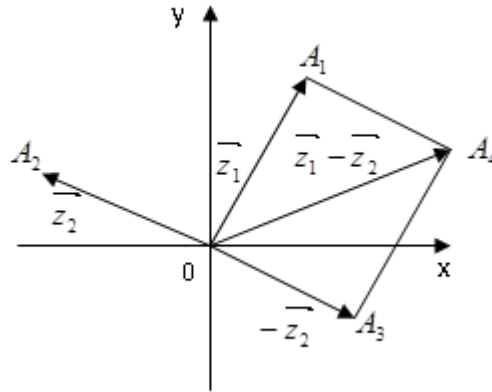
Векторы, изображающие противоположные комплексные числа $z = a + bi$ и $-z = -a - bi$, симметричны относительно начала координат, поскольку концы этих векторов – точки $M(a; b)$ и $N(-a; -b)$ – симметричны относительно начала координат).



Пусть даны числа $z_1 = a + bi$ и $z_2 = c + di$. Так как $z_1 - z_2 = z_1 + (-z_2)$, то вычитание из числа z_1 числа z_2 можно заменить прибавлением к числу z_1 числа, противоположного числу z_2 .

Рассмотрим векторы \vec{z}_1 , конец которого находится в

точке $A_1(a;b)$; вектор \vec{z}_2 , конец которого находится в точке $A_2(c;d)$, и \vec{z}_3 , конец которого находится в точке $A_3(-c;-d)$



Построим параллелограмм $A_1OA_3A_4$. Тогда $\vec{OA_4} = \vec{z_1} + (-\vec{z_2})$, т.е. вектор $\vec{OA_4}$ изображает разность комплексных чисел $z_1 - z_2$. Так как $A_1A_2OA_4$ также является параллелограммом, то $A_1A_2 = OA_4 = |z_1 - z_2|$. Это означает, что длина отрезка A_1A_2 , соединяющего точки, соответствующие комплексным числам z_1 и z_2 , равна $|z_1 - z_2|$ и модуль разности двух комплексных чисел z_1 и z_2 представляет собой расстояние между точками A_1 и A_2 , изображающими эти числа.

2.3. Закрепление изученного понятия, способов действий:

Попробуем решить задачу, используя прочитанный материал: (время отведенное на решение задач 10 минут, за решение задачи у доски можно получить 5 баллов).

Вызвать ученика к доске.

Нарисуйте карту передвижения Алисы от шляпника до замка Красной королевы. Отметьте на карте-координатной плоскости точки, по которым двигалась Алиса соответствующим комплексным числам $z_1 = -5 - 4i$, $z_2 = 1 + 8i$, $z_3 = -2 - 4i$,

$$z_4 = 8 + i, z_5 = -1 - 8i.$$

Соедините заданные точки последовательно отрезками.

Ответьте на вопросы:

1. Сколько получилось точек пересечения с осями координат?
2. Запишите комплексные числа, которым соответствуют точки остановок Алисы.

К доске вызывается второй ученик.

Решим вторую задачу:

Когда в Бравый день Алиса сразила Бармаглота Вострым мечом, были зафиксированы следующие позиции меча на координатной плоскости, а именно точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = 1 - i, z_2 = -1 + 3i$, а также числа:

А) $3z_1$

Б) $-2z_2$

В) $z_1 + z_2$

Г) $3z_1 - 2z_2$

Изобразите движение Вострого меча по точкам на координатной плоскости.

III. Рефлексия:

Подведем итоги.

Подсчёт баллов полученных на уроке.

Для этого воспользуйтесь второй частью опросника. Отметьте Ваши психические состояния на данный момент.