

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА К ПРЕПОДАВАНИЮ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
1.1 Математика в современном мире и ее значение.....	7
1.2 ИКТ – важнейший фактор математического образования в будущем.....	8
1.3 Некоторые аспекты методики обучения математике через метапредметный подход.....	10
1.4 Инструменты математической деятельности.....	12
Глава 2. ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ МБОУ ЛИЦЕЙ №1 Г.ЮЖНО-САХАЛИНСКА	
2.1 Характеристика основных методов исследования.....	15
2.2 Анализ проведенных измерений.....	17
Глава 3. ФОРМЫ ДИССЕМИНАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ преподавания математики с использованием метапредметного подхода	
3.1 Описание форм диссеминации инновационного опыта	29
3.2 Участие в педагогических конференциях, чтениях; проведение мастер-классов, семинаров, открытых уроков; публикации	30
3.3 Создание библиотеки цифровых образовательных ресурсов	32
Заключение.....	34
Список использованной литературы.....	35
ПРИЛОЖЕНИЯ	37

Введение

Актуальность исследования обусловлена следующим фактором: переход к рыночной экономике требует не только создания новых экономических, финансовых структур, но и формирования нового поколения математически компетентных людей. Поэтому одной из важнейших потребностей школы является воспитание инициативной, творчески креативной личности с развитым логическим мышлением, научным мировоззрением и опытом поисковой исследовательской деятельности. Именно такой деятельности учат информационные технологии. Таким образом, применение ИКТ в преподавании математики закономерно и обосновано. Информационные технологии, в совокупности с другими технологиями обучения, создают необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения. Целесообразность использования информационных технологий на уроках обусловлена их дидактическими возможностями, а именно:

- 1) расширение возможности для самостоятельной творческой деятельности учащихся;
- 2) привитие навыков самоконтроля и исправления собственных ошибок;
- 3) развитие познавательных способностей учащихся;
- 4) интегрированное обучение предмету;
- 5) развитие мотивации у учащихся.

При этом компьютер может представлять: источник учебной информации; наглядное пособие; тренажер; средство диагностики и контроля.

Адаптация средств и ресурсов ИТ к условиям лица; создание системы психолого-педагогических условий, позволяющих на уроках математики работать с ориентацией не на "усредненного" ученика, а с каждым в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов – вот идея РИП.

Методы эксперимента: словесно-наглядный (мультимедийный), практический, контрольно-диагностический. В ходе эксперимента проводятся различные виды анкетирования, компьютерные тесты, контрольные, лабораторные, практические работы, деловые ролевые игры, тренинги, творческие мультимедийные проекты, исследования учащихся.

Формы реализации эксперимента: создание компьютерных презентаций в программах Note Book, PowerPoint, Excel, Equation, MathCAD, использование программирования для написания программ при изучении отдельных тем алгебры и геометрии в рамках спецкурса, использование возможностей интерактивной доски и локальной компьютерной сети при проведении интегрированных уроков математики в основной и средней школе. Процесс внедрения информационных технологий в преподавание математики происходит

через систему интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования в течение последних 5 лет (2016-2017г.). Этот процесс направлен на активизацию познавательной деятельности учащихся, углубление знаний и практических умений, способствует созданию дополнительной мотивации к изучению предмета.

Цель работы: изучение метапредметного подхода к преподаванию математики в основной и средней школе; разработка интегрированных уроков математики и информатики с элементами программирования.

Гипотеза: если ввести в преподавание математики в 8-11 классах интегрированные уроки и систему спецкурсов с элементами программирования, то повысится интерес к изучению материала, облегчится решение практических задач, повысится результативность обучения, будут привиты навыки самообучения, самоорганизации, укрепится межпредметная связь математики и информационных технологий.

Объект исследования: процесс обучения математике в лицее в 8-11 классах информационно-технологического профиля.

Предмет исследования: интегрированные уроки математики с применением информационных коммуникационных технологий и системы спецкурсов с элементами программирования.

Новизна исследования: выявление возможностей и создание условий для дальнейшего использования метапредметного подхода к преподаванию математики в основной и средней школе.

Теоретическая значимость эксперимента заключается в дополнении положений Концепции математического образования новыми сведениями о возможности использования ИКТ и элементов программирования в ходе проведения уроков математики в основной и средней школе.

Практическая значимость эксперимента: предложение практике школьного образования методики проведения экспериментальных интегрированных уроков с использованием ИКТ и программирования; создание учебно-методического комплекса по математике для 8-11 классов, а именно: компьютерных презентаций к урокам, электронных дидактических материалов, программ для изучения отдельных тем, разработок интегрированных уроков; создание учебных программ и тематического планирования по алгебре и геометрии для 8-11 классов.

В соответствии с целью и гипотезой исследования поставлены **задачи:**

1. Проанализировать соответствующую литературу и теоретически обосновать целесообразность внедрения элементов программирования в преподавание курса математики 8-11 классов.

2. Выбрать методы изложения тем по математике, позволяющие глубоко изучить и усвоить учебный материал всем выпускникам средней школы.
3. Разработать некоторые аспекты методики изучения этих тем с применением программирования и ИКТ в рамках системы спецкурсов по математике. Разработать и апробировать учебно-методический комплекс в электронном виде для информационно-технологического профиля. Проверить эффективность в опытно-экспериментальной работе при проведении интегрированных уроков.
4. Диссеминация опыта реализации программы РИП в рамках научно-практической конференции и конкурсов, а также публикаций, серии отрывков уроков, семинаров и мастер-классов для педагогов г.Южно-Сахалинска и Сахалинской области.

Организация эксперимента

ПЕРВЫЙ ЭТАП – ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ (август-декабрь 2014г.)

Цель: подготовка к проведению эксперимента.

Задачи:

- ✚ проанализировать литературу по избранной проблеме;
- ✚ оценить реальный уровень подготовленности учащихся;
- ✚ оценить материально-технический, кадровый и научный потенциал лицезя;
- ✚ разработать учебные программы по математике для информационно-технологического профиля.

Ведущие методы: наблюдение, анкетирование, диагностирующие работы.

Основной результат:

- ✚ выбраны конкретные методики для проведения эксперимента;
- ✚ определено необходимое число экспериментальных объектов (число учащихся, классов и др.);
- ✚ определена необходимая длительность проведения эксперимента; разработаны учебные программы по математике и информатике.

ВТОРОЙ ЭТАП – ПРАКТИЧЕСКИЙ (январь 2015-май 2016г)

Цель: проведение эксперимента по проверке эффективности разработанной системы обучения математике.

Задачи:

- ✚ изучить начальное состояние уровня знаний и умений, учащихся экспериментального класса;
- ✚ изучить начальное состояние условий, в которых проводится эксперимент;

- ✚ сформулировать критерии эффективности предложенной системы преподавания математики;
- ✚ фиксировать данные о ходе эксперимента на основе промежуточных срезов, характеризующих изменения уровня знаний и умений под влиянием эксперимента;
- ✚ выявить затруднения и недостатки в ходе эксперимента.

Ведущие методы: тестирование, практические и контрольные работы, творческие мультимедийные проекты, семинары, мастер-классы, участие в педагогических конференциях.

Основной результат:

- ✚ проверка эффективности предложенной системы преподавания математики и сравнение с традиционными методами;
- ✚ оптимизация объема и сложности учебного материала, включаемого в учебники математики;
- ✚ развитие познавательной самостоятельности школьников;
- ✚ обновление системы мер по предупреждению неуспеваемости.

ТРЕТИЙ ЭТАП – ОБОБЩАЮЩИЙ (сентябрь 2016-май 2017г.)

Цель: подведение итогов эксперимента.

Задачи:

- ✚ описать уровень знаний и умений учащихся по математике в конце эксперимента;
- ✚ охарактеризовать условия, при которых обучение математике по системе интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования дало благоприятные результаты;
- ✚ описать особенности субъектов экспериментального воздействия (учителей, родителей и др.);
- ✚ проанализировать данные о затратах времени, усилий и средств;
- ✚ указать границы применения проверенной в ходе эксперимента системы преподавания математики.

Ведущие методы: критерий Вилкоксона, индивидуальные карты достижений учащихся, мониторинг успешности

Основной результат:

- ✚ подтверждение эффективности преподавания математики через систему интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования с помощью составленных индивидуальных карт достижений учащихся и мониторинга успешности, анализа контрольных работ;

- ✚ проведение семинаров, мастер-классов для педагогов области, выступление на областной педагогической конференции.

Ретрансляция результатов: использование пакета разработанных программ и УМК по математике. Обучение учителей математики методике преподавания, апробированной в ходе эксперимента. Использование разработок в области информационно-коммуникационных технологий.

Прогноз возможных негативных последствий: 1. Недостаточная ресурсная база
2. Нежелательные последствия в личностном развитии ребенка: отчуждение детей друг от друга, ограничение их подвижности, ухудшение зрения, утомляемость и т.д.

Способы коррекции, компенсации негативных последствий: 1. Проведение интегрированных уроков в специально оборудованном кабинете.
2. Соблюдение норм СанПИНа при оснащении рабочих мест учащихся.
3. Соблюдение норм СанПИНа при проведении уроков (ограничение по времени при работе на ПК, проведение физкультминут).

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА К ПРЕПОДАВАНИЮ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1.1 Математика в современном мире и ее значение

Математика лежит в основе всех современных технологий и научных исследований, является необходимым компонентом экономики, построенной на знании. Создание современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является, прежде всего, математической деятельностью.

Математика, включающая прикладную математику и информатику, может обеспечить конкурентные преимущества экономики РФ в XXI веке (и имеет для этого, при соответствующих вложениях, наибольшие шансы среди всех отраслей науки).

Основными областями математической деятельности являются:

- фундаментальная математика
- прикладная математика
- создание ИКТ
- профессиональное применение математики (в том числе ИКТ как математических инструментов)
- общечеловеческое применение математики

Математические методы и их реализация в ИКТ являются ключевыми компетентностями для расширения сферы применения математических методов.

Приоритетные цели математического образования – это развитие способностей к:

- логическому мышлению, конструированию, коммуникации и взаимодействию на широком математическом материале (от геометрии до программирования);
- поиску решений принципиально новых математических задач, эксперименту и наблюдению, формированию внутренних (мысленных) представлений и моделей для математических объектов, формулированию и проверке гипотез, преодолению интеллектуальных препятствий;
- реальной математике: математическому моделированию (построению модели реальности и интерпретации результатов), применению математики, в том числе, с использованием ИКТ.

Важной чертой математического образования является центральная роль самостоятельного решения задач, в том числе – принципиально новых, неожиданных, находящихся на границе возможностей ученика. Школьная математика остается областью, выражающей активный, деятельностный приоритет, в отличие от пассивного запоминания фактов. Поддержание этого приоритета, его реализация при освоении приложений математики является важнейшим базовым принципом Концепции математического образования.

Для математического образования всегда был характерен процесс формирования технических навыков – от сложения дробей до взятия интегралов. Такое формирование идет и в современном математическом образовании. Разница в том, что:

- технический навык всегда рассматривается не как завершающая образовательная цель, а как инструмент в решении осмысленных задач, в ходе решения которых, он, в основном и формируется;
- имеется возможность использовать, в зависимости от решаемых образовательных задач, те или иные средства ИКТ для технической работы.

Безусловно, важными являются процессы, идущие и в самой математике, и связанные непосредственно с ИКТ, вычислительной практикой и ее приложениями.

1.2 Информационные и коммуникационные технологии – важнейший фактор развития математического образования в ближайшем будущем

Важнейшие процессы в математическом образовании в современном мире порождены ИКТ и определяются следующим:

- результаты образования будут использованы в мире, насыщенном ИКТ, благодаря ИКТ потребность в тех или иных результатах образования радикально изменилась за последние полвека;
- предметное содержание образования включает все больше элементов прикладной математики, информатики, «компьютерной математики» (в том числе – созданных для описания и исследования процессов мышления, коммуникации, деятельности человека);
- математическая компетентность формируется в ИКТ-средах и с применением ИКТ-инструментов (например, систем визуализации, анализа данных, символьных вычислений);

- математическая (как и вся образовательная) деятельность во все большей степени идет в информационной среде, обеспечивающей взаимодействие участников образовательного процесса, доступ к информационным источникам и инструментам, фиксацию хода и результатов образовательного процесса, возможность их автоматизированного анализа и внешнего наблюдения, индивидуальной диагностики продвижения обучающегося.

Сегодня имеется возможность для подготовки выпускника, способного (с применением инструментов ИКТ) решать намного более широкий круг задач, чем раньше.

Современные ИКТ могут многократно увеличить результативность дистанционной образовательной деятельности по привлечению широкого круга учащихся к занятиям математикой, их подготовки к поступлению в лучшие университеты страны и продолжению обучения там.

В Законе РФ «Об образовании», ст. 14 читаем:

«Содержание образования является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и должно быть ориентировано на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации...» В данное время меняются цели и задачи, стоящие перед современным образованием, - происходит смещение усилий с усвоения знаний на формирование компетентностей, акцент переносится на личностно-ориентированное обучение. Тем не менее, урок остается главной составной частью учебного процесса. Качество подготовки учащихся определяется содержанием образования, технологиями проведения урока, его практической направленностью. В этом заключается идея необходимости использования ИКТ на уроках. ИКТ способствуют повышению познавательного интереса к предмету, содействуют росту успеваемости, позволяют учащимся проявить себя в новой роли, формируют навыки самостоятельной деятельности. Влияние ИКТ на учителя также значительно: экономия времени, глубина погружения в материал, интегративный подход в обучении, возможность формирования коммуникативной компетенции учащихся. Все задачи, стоящие перед образованием на современном этапе, направлены на формирование всесторонне развитой личности. В 8-11 классах объем учебного материала по математике предполагает необходимость дополнительных занятий для успешного усвоения и формирования практических навыков решения. Такими занятиями стали спецкурсы «Разработка программного обеспечения для изучения некоторых тем алгебры и геометрии». Учебный материал, рассматриваемый на уроках, получает продолжение в компьютерных программах, написанных старшеклассниками под руководством учителя. Включение в обучение математике ИКТ делает этот процесс

интересным и занимательным, а также позволяет реализовывать принципы обучения, такие как наглядность, научность и др. Кроме того, появляется возможность создания для учащихся удобной образовательной среды, которая будет указывать границы его успешности и давать возможность преодолевать трудности. Т.е. преподавание математики через систему интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования направлено на создание ситуации успеха, обеспечивает готовность к дальнейшему развитию самообразования учащихся и позволяет чувствовать удовлетворенность результатами своего труда.

1.3 Некоторые аспекты методики обучения математики через метапредметный подход

За основу интегрированного обучения с применением программирования и прямых вычислительных экспериментов принята система развивающего обучения. Цель такого обучения – готовность к саморазвитию, а основным методом развивающего обучения является деятельностный метод.

Технология деятельностного метода состоит из отдельных этапов, связанных друг с другом: самоопределение к деятельности; актуализация знаний; постановка учебной задачи; построение проекта выхода из затруднения; первичное закрепление во внешней речи; самостоятельная работа с самопроверкой по эталону; включение в систему знаний и повторение; рефлексия деятельности.

Интегрированное обучение предметам естественно-математического цикла рассчитано на 8-11 класс. С 8 класса начинается предпрофильное обучение. Преподавание математики в экспериментальном классе информационно-технологического направления ведется по отдельной углубленной программе, в которую включены интегрированные уроки с применением информационно-коммуникационных технологий в мобильном компьютерном классе.

Процесс работы по данной системе предполагает поэтапное внедрение средств ИКТ по мере овладения компьютерными программами. Вначале учащимся предлагаются задания на ПК, подготовленные учителем. Затем отдельные учащиеся на занятиях кружка по информатике готовят презентации по отдельным вопросам или темам, подбирают задания в тех программах, которыми уже овладели. Следующий этап – подготовка материалов к урокам, выходящих за рамки школьной программы. Таким образом, формируется учебно-методический комплекс в электронном виде совместно учителем и учащимися. На уроках используются работы учащихся. В конце изучения каждой темы по алгебре проводятся практические либо контрольные работы на ПК. При проведении интегрированного урока математики и информатики используются:

1. Возможности интерактивной доски;
2. Локальная компьютерная сеть;
3. Разработанные на занятиях спецкурса программы;
4. Презентации, выполненные в разных программах;

5. Практические работы на ПК в разных программах;
6. Средства рефлексии, изготовленные учащимися.

Следует отметить такую составляющую интегрированных уроков, как работа учащихся в локальной сети. Эта форма работы позволяет осуществлять обратную связь, неоднократно проводить исправление ошибок учащимися в выполненных заданиях собственными силами. Ее можно применять на различных этапах урока (при повторении материала, при проведении тестирования по проверке домашнего задания, обучающие и проверочные практические работы, самостоятельные работы). По мере выполнения заданий учащиеся отправляют результаты для проверки на ПК учителю. После проверки учитель может отправить их обратно для работы над ошибками (это можно сделать не один раз). Обратная связь дает очень хорошие результаты в плане отработки умений и навыков по изучаемой теме.

Опыт проведения таких уроков показал, что ребенку предоставляется великолепная возможность проявить себя в позиции творческого субъекта, включиться в деятельность с целью самореализации, проявить свой интерес и активность, шире развить познавательные процессы и сферы межличностного общения.

Освободившиеся за счет проведения интегрированных уроков часы могут быть использованы для более глубокого изучения других тем того или иного из интегрируемых предметов, а также на проведение внеклассных занятий по данному направлению. Эта методика предназначена для того, чтобы помочь решить проблему интеграции ИКТ как способа организации работы с одаренными детьми через возможности интерактивной доски и известных компьютерных программ. На занятиях кружка по информатике изучаются следующие программы:

1. Word, Excel, Equation, MathCAD, TheGeometer'sSketchpad (работа с текстом, вычисления, графики функций, преобразование алгебраических выражений, решение уравнений, построение геометрических фигур);
2. PowerPoint, Notebook (презентации);
3. Photoshop, CorelDraw (работа с графикой);
4. MovieMaker, PinnacleStudio, (видеоролики).

С помощью этих программ становится возможным применить компьютер к изучению функций, работе с текстом, вычислениям, решению уравнений, построению геометрических фигур и графиков функций, преобразованию алгебраических выражений, созданию презентаций и видеороликов, работе с графикой. Ежегодно обучающиеся по программам «Азбука офиса» и «Юный дизайнер» дистанционно сдают зачеты по изученным программам. По окончании курса обучения по программам ГУ г. Томска учащиеся получают соответствующие сертификаты.

На занятиях спецкурса используется программирование для написания собственных программ при изучении тем алгебры и геометрии. В написание программ постепенно вливаются и учащиеся. Это более трудный процесс, т.к. вначале ребят нужно обучить одной из программ программирования. Наиболее простой вариант – несложные программы на Pascal.

Их учащиеся начинают писать еще на занятиях кружка в 8-9 кл. Есть вариант использования более сложной среды программирования Delphi. Такие программы пишут уже старшеклассники на занятиях спецкурса в 10-11 кл.

Введение интегрированного обучения с применением программирования и прямых вычислительных экспериментов дает возможность:

- адаптации средств и ресурсов ИТ к условиям лица;
- созданию системы психолого-педагогических условий, позволяющих на уроках математики и физики работать с ориентацией не на "усредненного" ученика, а с каждым в отдельности с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов;
- создавать учебные программы для преподавания математики и физики в классах информационно-технологического профиля;
- углублять знания учащихся, совершенствовать их способности и умения;
- выявлять одаренных и талантливых учеников и развивать их.

1.4 Инструменты математической деятельности с применением ИКТ

Основными элементами роли компьютера и других инструментов ИКТ в математическом образовании являются следующие:

1. Экранное представление (материализация, по П. Я. Гальперину) математических объектов и процессов, их свойств и операций над ними. Например, на экране может идти математическая игра нескольких детей, наиболее очевидный пример – график функции.
2. Автоматизация выполнения действий с математическими объектами (например, алгебраических преобразований, визуализации собранных данных).
3. Создание и отладка программ.
4. Постановка и проведение эксперимента. Эксперимент может идти как с абстрактными математическими объектами, так и с математическими объектами, моделирующими реальный мир. Особо мощным инструментом, сочетающим возможность визуализации математических объектов и экспериментов с ними, оказалась динамическая геометрия, во всем мире используемая в математическом образовании.
5. Обеспечение игрового взаимодействия в игре с партнером (присутствующем в том же месте или удаленном) или с самим компьютером.
6. Автоматическая реакция на действия учащегося (например, проверка правильности полученного ответа посредством локальной сети).

7. Экранное представление (материализация, по П. Я. Гальперину) математических объектов и процессов, их свойств и операций над ними. Например, на экране может идти математическая игра нескольких детей, наиболее очевидный пример – график функции.
8. Автоматизация выполнения действий с математическими объектами (например, алгебраических преобразований, визуализации собранных данных).
9. Создание и отладка программ.
10. Постановка и проведение эксперимента. Эксперимент может идти как с абстрактными математическими объектами, так и с математическими объектами, моделирующими реальный мир. Особо мощным инструментом, сочетающим возможность визуализации математических объектов и экспериментов с ними оказалась динамическая геометрия, во всем мире используемая в математическом образовании.
11. Обеспечение игрового взаимодействия в игре с партнером (присутствующем в том же месте или удаленном) или с самим компьютером.
12. Автоматическая реакция на действия учащегося (например, проверка правильности полученного ответа посредством локальной сети).

Применение ИКТ является ключевым элементом возможного реформирования математического образования, при котором:

- повысится доля математических рассуждений в курсе
- больше внимания будет уделяться связи математической модели с реальностью
- повысится самостоятельность и мотивация учащихся
- существенно вырастет область математических задач и задач математического моделирования, которые учащиеся смогут решать (с применением компьютера)

Особую роль математические инструменты могут сыграть в обучении (и последующей жизни) детей с ограниченными возможностями здоровья.

Глава 2. ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ МБОУ ЛИЦЕЙ №1 Г.ЮЖНО-САХАЛИНСКА

2.1 Характеристика основных методов исследования

1. Анализ литературных источников по проблеме исследования.

2. Методы опроса (анкетирование, беседа).

3. Педагогическое наблюдение.

Цель – сбор первичной информации о проявлении тревожности учащихся на уроках математики в 9В классе;

изучение уровня сформированности ИКТ компетентностей учителей математики и проектно-исследовательских умений учащихся выбранного класса (констатирующий этап исследования) (прил. 1).

- объект – поведение учащихся на уроках и переменах, степень включения в учебную деятельность.

- цель – выяснить, кто из учащихся проявляет в поведении признаки тревожности и неуверенности.

- время – с 11.09 по 5.10 2014 г. (констатирующий этап);

с 19.10 по 21.12 2014 г. (итоговый этап).

- предполагаемый результат – определить, какой процент детей в классе проявляет признаки тревожности и неуверенности.

Вид наблюдения: включенное, систематическое, явное, прямое и непосредственное.

Программа наблюдения предполагает заполнение таблицы на каждого ребенка, в которой перечислены критерии тревожности.

Код имен и	Поведенческий критерий					
	быстро устаёт во время урока или перемен ы	смущаетс я чаще других.	излишне беспокоится перед выполнение м даже знакомых заданий	скован и напряже н при ответе перед классом	быстро расстраиваетс я и порой не могут сдерживать слезы	плохо переноси т ожидание
...						

Фиксирование трех и более признаков говорит о проявлении тревожности у данного ребенка.

Также во время наблюдения и беседы, основной целью которого было выявление у детей интересующего нас свойства (тревожности), мы ближе познакомились с ними.

5. Тестирование.

- тестирование по шкале явной тревожности СМАС (прил. 7).

Шкала явной тревожности СМАС предназначена для выявления тревожности как относительно устойчивого образования у детей 12-15 лет. Специфика детского варианта теста в том, что о наличии симптома свидетельствуют только утвердительные варианты ответов. Кроме того, детский вариант дополнен 11 пунктами контрольной шкалы, выявляющей тенденцию испытуемого давать социально одобряемые ответы.

- тестирование уровня личностной и ситуативной тревожности Спилбергера-Ханина (прил. 8)

Тест является информативным способом самооценки уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность, как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека). Тест позволяет определить развёрнутую субъективную характеристику личности

- методике диагностики уровня школьной тревожности Филлипса (прил. 9).

Методика диагностики уровня школьной тревожности Филлипса состоит в изучении уровня и характера тревожности, связанной со школой у детей среднего школьного возраста. Школьная тревожность – это самое широкое понятие, включающее различные аспекты устойчивого школьного эмоционального неблагополучия. Она выражается в волнении, повышенном беспокойстве в учебных ситуациях, в классе, в ожидании плохого отношения к себе, отрицательной оценки со стороны педагогов, сверстников.

- оценка эффективности психокоррекционной работы:

- Определение уровня **школьной мотивации** детей по Лускановой Н. Г. (прил. 24).

Данный тест используется нами для определения эмоционального отношения детей к обучению в школе, а также может использоваться для выяснения причин низкой успеваемости, негативного отношения к школе.

- Определение уровня **тревожности, агрессивности** по рисунку – проективные методики «**Кактус**», «**Рисунок человека**», «**Несуществующее животное**».

6. Педагогический эксперимент

Основным методом исследования в рамках экспериментально-преобразующего этапа является педагогический эксперимент. Педагогический эксперимент – это специально организуемое исследование, проводимое с целью выяснения эффективности применения тех

или иных методов, средств, форм, видов, приемов и нового содержания обучения и тренировки (Ю.Д.Железняк, 2003).

В нашем исследовании мы использовали *независимый* эксперимент, в ходе которого в одной (экспериментальной) группе обучение проводилось с применением метапредметного подхода, ИКТ и программирования. Сравнительный анализ мы проводили на основе изучения линейной цепи изменений результатов исследования в начале 1 четверти и в конце проведения экспериментальных занятий первого и второго учебных полугодий. Технология обратной связи, в основе которой лежит тренинг положительной мотивации, разработанный профессором А.А.Сметанкиным, внедряется и апробируется в РИП и предполагает использование модификационного механизма творческой деятельности в эксперименте.

Во втором полугодии 2017-2017 учебного года мы организовали и провели сравнительный педагогический эксперимент, в котором участвовали учащиеся параллели 9-х классов (всего 4 группы). В 9В классе преподавание математики осуществлялось с применением метапредметного метода в рамках РИП, а в остальных трех 9-х классах – традиционным способом.

Количественный и качественный анализ полученных результатов получен путем проведения и анализа диагностических работ, тестов, срезовых и контрольных работ учащихся. При этом учащиеся экспериментального класса по качеству усвоения учебного материала опережают уч-ся всех других классов на 23% - 36%.

7.Методы математической статистики.

- расчет среднего арифметического значения;
- расчет разницы в абсолютных единицах и процентах между результатами исследования;
- расчет достоверности различий по t-критерию Стьюдента при 5-% уровне значимости;
- проверка наличия сдвига в значении признака с помощью G-критерия Мак-Немар при 1-% уровне значимости;
- проверка наличия сдвига в значении признака с помощью алгоритма – T-критерия Вилкоксона при 1-% и 5-% уровне значимости.

2.2 Анализ результатов диагностических исследования

В соответствии с целью и задачами исследования в рамках педагогического эксперимента в 2014-2015 учебном году была сформирована экспериментальная группа в количестве 26 человек, состоящая из учащихся 9В класса. Основой метапредметного подхода к преподаванию математики в процессе функционирования РИП стали интегрированные уроки математики и информатики. Уроки в выбранном классе проводились в специально

оборудованном кабинете, в котором имеется мультимедийный проектор, интерактивная доска, локальная сеть из 15 ноутбуков, выход в Интернет.

Для проведения уроков разработана отдельная рабочая программа и тематическое планирование, предполагающие, что после изучения каждой темы проводятся практические работы на компьютерах. Локальная сеть позволяет осуществлять обратную связь при обучении детей через систему интегрированных уроков и дает возможность увидеть и исправить свои ошибки. Кроме того, учащиеся экспериментального класса посещали занятия спецкурса «ИКТ и Школа программирования» и семинарские занятия по программированию в СахГУ. Такая система обучения позволила повысить уровень владения ИКТ и научить детей основам программирования на языках Pascal и Delphi. Все изученные программы и программы, написанные учащимися, нашли свое применение при подготовке уроков. Интегрированные уроки ведет не только учитель, но и сами учащиеся (по желанию) могут участвовать в разработке отдельных этапов урока.

Математическая компетентность в школьном образовании формируется не только на уроках математики. Основное содержание современной дискретной математики сегодня осваивается в курсах информатики (или интегрированном курсе математики и информатики). При этом анализ данных (называемый «статистика») изучается в курсе математики (алгебры). Прикладная математика (в обычном российском смысле этого термина второй половины XX в.) является важным компонентом курса физики основной школы.

В основной школе интерес к математике поддерживается многообразием ее приложений, компьютерными инструментами и моделями.

В старшей школе выделено три потока, обеспечивающих:

- базовую математическую компетентность для учащихся, недостаточно освоивших программный материал начальной и основной школы,
- широкую общекультурную программу математической подготовки для тех, кто показал хорошие результаты в основной школе, но не планирует дальнейшей специализации в областях, требующих математики,
- углубленное изучение математики для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе – в сферах образовании, ИКТ, математических исследований.

Решению обозначенных проблем способствует применение метапредметного подхода к преподаванию математики. Перед школьным образованием стоит проблема — подготовить учеников к жизни и профессиональной деятельности в высокоразвитой информационной среде, к возможности получения дальнейшего образования с использованием современных информационных технологий обучения. Таким образом, интегрированные уроки органично вписываются в процесс обучения математике в основной и средней школе. Повсеместно при проведении интегрированных уроков широко используются межпредметные связи (математика-информатика, математика-физика, математика-программирование). Интерес к изучению предмета во многом зависит от того, как проходят уроки. Перед учителем стоит задача отыскать точки соприкосновения предметов математика и информатика, показать пример широкого сотрудничества предметов на уроке через сотрудничество учителей и школьников как новой формы урочной деятельности, расширить кругозор учеников и повысить их познавательную активность. Способ решения этой проблемы в использовании инновационной технологии интегрированного урока. Что же следует понимать под интеграцией? Какой предмет должен стать опорным? Сколько времени следует отводить на изучение материала по каждому предмету? Под интеграцией понимают процесс сближения и связи наук, состояние связанности отдельных частей в одно целое. Кроме того, интеграция - это психолого-коррекционный принцип, направленный на развитие и содержательное наполнение эмоционально-чувственной и интеллектуальной сферы ребенка.

Общие задачи интеграции выстроились следующим образом:

1. создать у детей образ целостного восприятия окружающего мира;
2. активизировать знания учащихся, полученные по предмету “Информатика” в практической ситуации;
3. познакомить детей с различными применениями полученных знаний, умений и навыков;
4. умножить знания в области названных предметов;
5. развивать элементы общечеловеческой культуры и навыки коллективной работы и творческой дисциплины.

Уровни интеграции могут быть различными. Интегрированный урок в большинстве своем ограничен временными рамками одного урока, проводится в одном классе, имеет цель не только закрепить, но и решить новую учебную проблему, всегда направлен на совместное творчество учительского и ученического коллектива во время проведения урока и при подготовке к нему. Но в отдельных случаях при высокой сложности или большом объеме изучаемого материала интегрированный урок может выходить за рамки одного урока и

длиться 1,5-2 академических часа. Как правило, такой урок помимо обширного теоретического материала предполагает объемную по продолжительности практическую работу.

В практике преподавания математики в лицее существуют интегрированные уроки двух видов. В первом случае время, отводимое на каждый предмет, строго регламентируется. Урок, проводившийся по одной теме, делился в то же время на две части, одну из которых вел учитель математики, а вторую – учитель информатики. Несмотря на общую цель урока, перед каждым учителем-предметником стоят собственные задачи, диктуемые спецификой предмета.

Вторым видом интегрированного урока является сюжетный урок, при проведении которого каждый учитель сам планирует, сколько минут и какое время следует отвести каждому предмету. Причем предметы чередуются, повторяются, не нарушая целостности сюжета. Педагоги дополняют друг друга, ведут диалог как с классом, так и между собой, создавая на уроке доверительную, доброжелательную атмосферу, показывая учащимся пример взаимного сотрудничества на основе понимания и взаимоуважения.

Предполагаемые формы интеграции позволяют уплотнить урок, задать умелый деловой настрой, бережно относиться ко времени, быстро включаться в работу и переключаться с одного учебного предмета на другой, неназойливо побуждать детей к разнообразным занятиям, перерастающим в активное их участие в групповых, парных и других формах коллективных занятий. Осуществляя на уроках взаимосвязь различных видов деятельности, можно добиться активного, заинтересованного включения детей в учебный процесс.

Для повышения познавательной активности учащихся, а также с целью формирования навыка взаимосоотрудничества, при проведении практической работы используется в основном групповая или коллективная форма организации деятельности учащихся. Это не только позволяет каждому ребенку раскрыть свои творческие способности, воспитывает взаимоуважение и чувство товарищества, но и позволяет уплотнить урок за счет экономии времени. Кроме того, работа в группах позволяет учащимся рассмотреть поставленную перед ними задачу с разных точек зрения, а значит, выполнить ее более разносторонне, чем при выполнении аналогичной работы индивидуально.

Таким образом, чередование видов деятельности во время проведения интегрированных уроков снижает утомляемость отделов головного мозга, создает комфортные условия для ребенка как личности, позволяет избежать ситуации, когда тот или иной предмет попадает у школьников в разряд нелюбимых, повышает успешность обучения.

Опыт проведения таких уроков показал, что ребенку предоставляется великолепная

возможность проявить себя в позиции творческого субъекта, включиться в деятельность с целью самореализации, проявить свой интерес и активность, шире развить познавательные процессы и сферы межличностного общения. Освободившиеся за счет проведения интегрированных уроков часы могут быть использованы для более глубокого изучения других тем того или иного из интегрируемых предметов, а также на проведение внеклассных мероприятий по данному направлению. Итак, теперь можно подвести общий итог того, что имеет смысл использовать интегрированные уроки, как новую форму урочной деятельности.

1. Во-первых, потому что он выходит за рамки общепринятых норм обучающихся, развивающих и воспитывающих как желательная форма в дополнение к привычной школьной урочной жизни.
2. Во-вторых, потому, что необходимость совместной реализации поставленной проблемы урока требует от учителей тонкого настроя на эмоциональную обстановку в классе, на изменяющуюся ситуацию во время урока и друг на друга. Ведь любой, даже тщательно подготовленный и методически разработанный урок в момент его проведения всегда требует от учителя гибкости и способности к импровизации.
3. В-третьих, задействованный в процессе урока механизм одновременно-последовательного преподавания выстраивает наряду со старой (учитель -ученик, ученик - ученик) и новую.

Поэтому уместно применять нетрадиционные формы — интегрированные уроки: математика — информатика. Применение компьютерной техники на уроках позволяет сделать урок нетрадиционным, ярким, насыщенным. Задача учителя на этих уроках — сформировать у ученика информационную компетентность, умение преобразовывать на практике информационные объекты с помощью средств информационных технологий. Эти уроки так же позволяют показать связь предметов, учат применять на практике теоретические знания, отрабатывают навыки работы на компьютере, активизируют умственную деятельность учеников, стимулируют их самостоятельному приобретению знаний. На этих уроках каждый ученик работает активно и увлеченно, у ребят развивается любознательность, познавательный интерес.

Интегрированные уроки построены на деятельной основе с применением проблемно-исследовательской технологии, что обеспечивает развитие познавательной деятельности учащихся с помощью проблемных заданий. Ученики пытаются решать стандартные математические задачи нестандартным способом — применяя современные компьютерные технологии. Этим достигается мотивационная цель — побуждение интереса к изучению

предмета и показывается его потребность в реальной жизни. Ученики учатся владеть компьютером, работать с пакетом офисных программ. На интегрированных уроках учащиеся учатся при помощи компьютера решать логические задачи, развивают память, внимание, применяют тесты, строят отрезки, прямые, проводят необходимые вычисления. В 8-11 классах — школьники при помощи компьютера в координатной плоскости отмечают точки с заданными координатами, строят треугольники, проводят необходимые вычисления, применяют табличный процессор Excel для графического решения уравнений n -ой степени, строят графики функций (умение их строить применяется и в 11-ом классе при нахождении площадей с помощью интеграла) и выполняют ряд других заданий с использованием локальной компьютерной сети.

Также при помощи компьютера учащиеся изучают теорию множеств и решают задачи по теории вероятности, которая в этом учебном году введена в курс математики в 5-7 классах. А при подготовке к экзаменам школьники работают с электронными репетиторами по математике.

В процессе интегрированных уроков вырабатывается у школьника умение сосредотачиваться, мыслить самостоятельно. Увлечшись, он и не замечает, что учится — он познает, запоминает новое, ориентируется в необычной ситуации.

Эффективность курса объективно оценивалась по результатам диагностических и срезовых работ учащихся. Оценка за изучение темы выставляется компьютерной программой и заносится в карту достижений каждого учащегося.

Итоги контрольных работ и срезов знаний за 2015-16уч.г. приведены в таблице.

№	Контрольные работы	9В класс		9А класс	
		Уровень обученности	Качество знаний	Уровень обученности	Качество знаний
1.	Входная контрольная работа (сентябрь 2017)	94%	56%	94%	62%
2.	Срезовая работа (ноябрь 2017)	97%	56%	92%	62%
3.	Тест по материалам ГИА (декабрь 2017)	100%	67%	92%	65%
4.	Контрольная работа (февраль 2017)	100%	72%	94%	63%
5.	Контрольная работа по итогам 3 четверти (март 2017)	100%	72%	100%	63%

6.	Тест по материалам ГИА (апрель 2017)	100%	75%	96%	65%
7.	Итоговая контрольная работа за год (май 2017)	100%	78%	100%	65%

Анализ результатов показывает эффективность применения преподавания математики метапредметным методом с использованием ИКТ и программирования.

Алгоритм использования критерия Вилкоксона:

1. Составить список испытуемых в любом порядке, например, алфавитном.
2. Вычислить разность между индивидуальными значениями во втором и первом замерах. Определить, что будет считаться типичным сдвигом.
3. Согласно алгоритму ранжирования, проранжировать абсолютные величины разностей, начисляя меньшему значению меньший ранг, и проверить совпадение полученной суммы рангов с расчетной.
4. Отметить каким-либо способом ранги, соответствующие сдвигам в нетипичном направлении. Подсчитать их сумму T .
5. Определить критические значения T для данного объема выборки. Если T -эмп. меньше или равен T -кр. – сдвиг в «типичную» сторону достоверно преобладает.

Фактически оцениваются знаки значений, полученных вычитанием ряда значений одного измерения из другого. Если в результате количество снизившихся значений примерно равно количеству увеличившихся, то делают вывод о нейтральном воздействии эксперимента на испытуемых.

Данный критерий называют «ранговым» критерием потому, что он опирается на расчет рангов, которые присваиваются полученным в эксперименте данным. Критерий Вилкоксона применяется обычно для сравнения двух рядов данных, которые не подчиняются закону нормального распределения, а проявляют себя как непрерывно возрастающие функции. При этом сравнению подлежат не сами данные, а степень быстроты их возрастания, иными словами, сравниваются «скорости» (интенсивности) возрастания величин показателей в одной и в другой группах.

Подобного рода задача может быть поставлена, например, в эксперименте, где изучаются две методики обучения решению текстовых задач по математике.

В первой методике используется традиционный способ обучения – учебные занятия, а во второй методике применяется нетрадиционный способ – через систему интегрированных уроков, занятия спецкурса «Школа программирования» и использование компьютерной программы MathCAD. Насколько интенсивно идет освоение методик решения задач при обучении по первой и второй методике, отражают два ряда (группы) данных. Быстрота нарастания показателей усвоения методов решения может иметь свою специфику в каждом ряду данных. Например, если показатели в одной группе данных меняются быстро, т.е. возрастают сразу на большое количество единиц, а в другой группе данных наблюдается медленный рост показателей, то можно говорить о достоверных различиях в эффективности обучения между двумя методиками.

Далее в таблице отражены темпы возрастания освоенных методов решения задач от занятия к занятию.

Номера занятий	Кол-во методов при 1-й методике	Кол-во методов при 2-й методике	Разницы между кол-вами методов
1	2	5	+3
2	4	7	+3
3	5	9	+4
4	6	11	+5
5	7	14	+7
6	8	15	+7
7	9	16	+5
8	10	16	+6
9	11	18	+7
10	11	18	+7

Существует две формулы для критерия Вилкоксона: одна используется для малых по численности выборок, а другая – для больших по численности выборок. Мы последовательно рассмотрим обе формулы.

Формула критерия Вилкоксона для малых выборок: $T = \sum R_{\text{редк. знака}}$

Здесь показатель критерия T определяется как сумма рангов редкого знака. Чтобы вычислить данную величину на материале рассматриваемого примера, необходимо проделать сначала следующие процедуры:

1. вычислить разницу между парами значений (соответствующими одному и тому же занятию) в разных методиках, т.е. вычесть из значений второй графы значения первой графы в таблице;

2. все полученные разницы (они представлены со знаками «+» или «-» в третьей графе) выписать в отдельную строку, но без знаков;
3. проставить первоначальные ранги для выписанных разниц по мере возрастания их величин, а затем заново присвоить ранги с учетом того, что некоторые разницы повторяются (значит, они должны иметь один и тот же ранг) – для этого определяется средний арифметический ранг для подгруппы одинаковых разниц.

Выполнение данных процедур показано ниже: в верхней строке выписаны величины разниц **без знаков**, во второй строке им присвоены первичные ранги, а в нижней строке им присвоены уже окончательные ранги, где одинаковые величины разниц имеют теперь и одинаковые ранги.

1	1	1	1	1	2	2	2	3	3
<i>1-й ранг</i>	<i>2-й ранг</i>	<i>3-й ранг</i>	<i>4-й ранг</i>	<i>5-й ранг</i>	<i>6-й ранг</i>	<i>7-й ранг</i>	<i>8-й ранг</i>	<i>9-й ранг</i>	<i>10-й ранг</i>
1-й ранг	1-й ранг	2-й ранг	3-й ранг	4-й ранг	4-й ранг	3-й ранг	5-й ранг	4-й ранг	4-й ранг

Теперь надо определить, какой знак среди разниц является более редким. Из таблицы, где разницы записаны со своими знаками, видно, что знак «-» встречается реже, чем знак «+»: четыре минуса, а плюсов – шесть. Следовательно, далее нам нужно посчитать сумму рангов, которая приходится на разницы с редким знаком «-». Таких разниц нет. Сумма данных рангов составляет 0 – это и есть величина критерия Вилкоксона для малых групп данных, т.е. сумма рангов редкого знака «-». Достоверные различия будут иметь место лишь в том случае, если $T_{\text{эксп}} \leq T_{\text{крит}}$. Как и для других критериев предусмотрены два критических значения: один уровень значимости составляет $p=0,05$ (то есть 5% уровень ошибочности вывода о достоверных различиях), а другой уровень значимости составляет $p=0,01$ (то есть 1% ошибочности вывода о достоверных различиях между данными).

Из ниже приведенной таблицы критических значений видно, что для 10 сравниваемых пар ($n=10$) $T_{\text{крит}}$ равно 10 при $p=0,05$ и равно 5 при $p=0,01$.

$T_{\text{эксп}}$ оказалось меньше этих величин, значит, различия достоверные.

Таблица критических значений критерия Вилкоксона для малых выборок.

	Уровень значимости (p)		Уровень значимости (p)
--	------------------------	--	------------------------

Число сравниваемых пар (n)	0,05	0,01	Число сравниваемых пар (n)	0,05	0,01
5	0	-	28	130	101
6	2	-	29	140	110
7	3	0	30	151	120
8	5	1	31	163	130
9	8	3	32	175	140
10	10	5	33	187	151
11	13	7	34	200	162
12	17	9	35	213	173
13	21	12	36	227	185
14	25	15	37	241	198
15	30	19	38	256	211
16	35	23	39	271	224
17	41	27	40	186	238
18	47	32	41	302	252
19	53	37	42	319	266
20	60	43	43	336	281
21	67	49	44	353	296
22	75	55	45	371	312
23	83	62	46	389	328
24	91	69	47	407	345
25	100	76	48	426	362
26	110	84	49	446	379
27	119	92	50	466	397

Однако в статистических программах, которые предназначены для обсчета больших выборок, используется не вышеуказанная формула, а ее модифицированный вариант. Данный модифицированный вариант критерия Вилкоксона разработали ученые Манн и Уитни для больших выборок. Причем, в этой новой формуле рассмотренный выше показатель – сумма рангов редкого знака, — тоже применяется, но только в качестве одного из составных элементов большой формулы. Формула критерия Вилкоксона для больших выборок является универсальной и может применяться к выборкам среднего размера. Она выглядит так:

$$T = \frac{\left[\sum R_{\text{редк.знака}} - \frac{n \cdot (n + 1)}{4} \right]}{\sqrt{\frac{n \cdot (n + 1) \cdot (2n + 1)}{24}}}$$

В данной формуле показатель n означает количество сравниваемых пар значений двух групп (пары, между которыми вычисляются разницы). Эта же формула заложена и в программу SPSS. Итак, в эксперименте по сравнению эффективности двух методик посчитали, что сумма

рангов редкого знака «плюс» составила $\sum R_{\text{редк. знака}} = 0$, а количество сравниваемых пар $n=10$. Подставим эти цифры в формулу критерия:

$$T_{\text{эсп}} = [0 - (10 \cdot 11) : 4] : \sqrt{(10 \cdot 11 \cdot 21) : 24} = -27,5 : 9,8 = -2,8$$

Критическое значение для данное критерия (если берутся средние или большие по численности группы) является единственным и соответствует числу $T_{\text{крит}} = 1,96$. Чтобы иметь основание говорить о наличии достоверных различий при сравнении темпов возрастания значений в двух группах данных, необходимо, чтобы $T_{\text{эсп}} \geq T_{\text{крит}}$. Здесь действует обратное правило в соотношении экспериментального и критического значения, чем в ситуации с малыми группами! Полученные экспериментальные значения сравниваются по модулю.

Поскольку полученное экспериментальное значение по модулю больше критического значения 1,96 для данного критерия, следовательно, можно говорить о наличии достоверных различий между традиционной и экспериментальной методиками.

Разберем пример с вычислением этого критерия в программе SPSS. Мы наблюдали за решением задач двумя группами учащихся. За каждый правильный ответ с учетом сложности вопроса каждая группа получала определенное количество баллов. Далее произведено суммирование баллов, полученных за каждый вопрос, и наблюдал темп прироста общей суммы баллов отдельно в первой и второй группах. Справедливо будет задать вопрос: можно ли считать темп набора (роста суммы) баллов в двух группах одинаковым?

В таблице напечатаны данные двух групп по мере возрастания сумм баллов, которые накапливались по ходу решения задач за выдачу правильных ответов.

1 гр.	4	9	12	16	19	21	24	33	37	38	44
2 гр.	5	7	13	15	20	24	26	32	36	41	43

Рассмотрим, как делается расчет критерия Вилкоксона с помощью программы SPSS. Входим в программу известным способом. Набираем в базе данных сами «сырые» значения (не разницы и не ранги!), которые были получены в каждой группе, таким образом, формируются две переменные. Программа сама рассчитывает разницы, присваивает им ранги, выбирает редкий знак, подсчитывает сумму рангов редкого знака и выполняет все остальные расчеты согласно формуле.

Для этого нажимаем команду Analyze, в представленном меню действий выбираем строку, где написано Nonparametric tests, после чего появится список критериев, где надо нажать на строку «2 Related Samples». В появившемся окне следует проверить, активирована ли позиция, в которой указана фамилия Wilcoxon (там должна высвечиваться точка), далее указать путем выбора из списка, с какими переменными произвести расчет критерия.

Расчеты в SPSS дали следующие показатели:

z (что соответствует обозначению $T_{\text{эксп}}$) = 7,78, sig= 0,0436

Здесь следует добавить, что под таблицей с показателем критерия (z) приводятся комментарии, обозначенные буквами «а» и «в». Буквой «а» обозначена та тенденция, которая встречалась редко, т.е. тенденция редкого знака — она учитывалась при расчете показателя критерия Вилкоксона. Буквой «в» обозначается противоположная тенденция (по отношению к редкой), иными словами, доминирующая тенденция. Критерий Вилкоксона, оценивает достоверность преобладания именно доминирующей тенденции, т.е. тенденции популярного знака, который фигурировал среди разниц, полученных при попарном вычитании $V_2 - V_1$. В этой связи вывод по критерию Вилкоксона делается по тенденции, обозначенной буквой «в», а не буквой «а», где указано, на базе каких рангов (положительных или отрицательных) производился расчет данного критерия.

В рассмотренном примере расчеты делались на базе отрицательных рангов, о чем говорится в комментарии под буквой «а». Следовательно, сам критерий надо рассматривать применительно к противоположной тенденции – к положительной (она соответствует «в»).

Если при вычитании из второй переменной первой переменной в большинстве пар получаются в основном знаки «+», значит, 2-я переменная нарастает круче. Но насколько достоверна эта тенденция, указывает величина полученного критерия. Поскольку она оказалась больше критического значения, равного 1,96, то делается вывод об наличии достоверных различий между темпами нарастания данных в двух сравниваемых группах. Этот вывод подтверждается и тем фактом, что уровень ошибочности гипотезы о достоверных различиях составляет 4,36%, — такую гипотезу принять можно. Значит, подтверждается гипотеза о наличии достоверных различий между темпами нарастания результатов в группах участников эксперимента в пользу использования экспериментальной методики преподавания математики.

Глава 3. ФОРМЫ ДИССЕМИНАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО ОПЫТА РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ преподавания математики с использованием метапредметного подхода

3.1 Описание форм диссеминации инновационного опыта

1. Практические семинары, открытые уроки для учителей лицея №1.
2. Творческие отчеты о работе РИП на заседаниях научно-методического совета лицея, на педагогических советах лицея №1, на заседаниях МО учителей математики и информатики.
3. Выступления на курсах повышения квалификации при ГБОУ ДПО ИРОСО.
4. Мастер-классы для учителей математики МБОУ лицей №1, г. Южно-Сахалинска и Сахалинской области.
5. Муниципальный и региональный научно-практические семинары.
6. Совместные с учащимися экспериментального класса выступления на педагогических конференциях лицея из опыта работы РИП.
7. Областные научно-практические конференции, педагогические чтения.
8. Публикации из опыта работы РИП в федеральных и региональных печатных изданиях.
9. Размещение материалов работы РИП в сети Интернет (Интернет-форум учителей Сахалинской области; сайт лицея №1).
10. Подготовка дидактических материалов для проведения интегрированных уроков математики в электронном виде (выпуск электронных дисков с конспектами уроков).
11. Запись диска с разработанными программами по избранным темам алгебры и геометрии.
12. Совместная работа с аспирантом кафедры информатики СахГУ Симаковым Егором Евгеньевичем, который вел занятия спецкурса по программированию и изучению программ ИКТ в 9В классе, в рамках кандидатского исследования по теме «Создание программного обеспечения гидродинамических процессов».

В диссеминации опыта РИП принимают участие учащиеся экспериментального класса, что показывает правильность гипотезы о преподавании математики метапредметным способом, сформулированной во введении.

Хочется отметить роль учащихся экспериментального класса в создании дидактики и электронных версий разработок уроков и программ. На занятиях спецкурса учащиеся самостоятельно, под руководством учителя, писали программы, создавали презентации и т.п. Разработки уроков также выполнены совместно с учениками.

Такое сотрудничество свидетельствует, с одной стороны, о высоком уровне усвоения знаний по математике и информатике, а с другой стороны, о высоком уровне мотивации к учению. Значительно повысился интерес к математике, к решению заданий повышенной сложности, к математическому моделированию.

3.2 Участие в педагогических конференциях, чтениях; проведение мастер-классов, семинаров, открытых уроков

<p>Мастер-класс «Интегрированные уроки математики и информатики»</p>	<p>Региональный уровень, г. Южно-Сахалинск, лицей №1, март 2014, Симакова М.Н.</p>
<p>Научно-практическая конференция «Исследовательские, проектные и информационные технологии как условие развития профессиональной компетентности педагогов», тема выступления: «Повышение ИКТ компетентности учителя математики»</p>	<p>Лицейский уровень, Симакова М.Н., г.Южно-Сахалинск, МБОУ лицей №1, март 2014.</p>
<p>Областная педагогическая научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы модернизации образования в Сахалинской области», тема выступления: «Преподавание математики в профильных классах старшей школы через систему интегрированных уроков, спецкурсов и элементов программирования»</p>	<p>Региональный уровень, Симакова М.Н., март 2014г.</p>
<p>Мастер-класс «Организация повторения на уроках математики через систему интегрированных уроков и программирования»»</p>	<p>Региональный уровень, г.Южно-Сахалинск, лицей №1, май 2015, Симакова М.Н.</p>
<p>Обобщение опыта по теме «Преподавание математики через систему спецкурсов и интегрированных уроков с элементами программирования» (свид. № 157 от 16.05.2014)</p>	<p>Региональный уровень, Симакова М.Н., май 2014г.</p>

<p>Семинар по теме «Метапредметный подход к преподаванию математики»</p>	<p>Муниципальный уровень, МО учителей математики г.Южно-Сахалинска, Симакова М.Н., март 2017г.</p>
<p>Областные педагогические чтения. Тема выступления «Повышение ИКТ-компетентности учителя математики»</p>	<p>Региональный уровень, 2014, Симакова М.Н.</p>
<p>5 лицейские педагогические чтения «Современный урок как основа повышения качества образования», выступление «Информационные технологии в преподавании математики» (диплом)</p>	<p>Лицейский уровень, Симакова М.Н., г.Южно- Сахалинск, МБОУ лицей №1, март 2014;</p>
<p>Участие в работе Интернет-форума учителей Сахалинской области; подготовка дидактических материалов по интегрированным урокам алгебры 8кл.</p>	<p>Региональный уровень, ноябрь 2015</p>
<p>Публикации: <u>Симакова М.Н.</u> «Повышение ИКТ-компетентности учителя математики», журнал по материалам областных педагогических чтений; «Использование ИКТ на уроках математики», журнал «Математика в школе» №6, 2015; «Разработка интегрированного урока алгебры в 8 классе», Интернет-форум учителей Сахалинской области; «Применение программирования и ИКТ к преподаванию математики», журнал по материалам областных педагогических чтений, 2016 «Метапредметный подход к преподаванию математики в основной и средней школе», журнал «Сахалинское образование» №2, 2017</p>	<p>Региональный уровень, 2015 Федеральный уровень, 2015 Региональный уровень, 2016 Региональный уровень, 2016 Региональный уровень, 2017</p>
<p>Открытые уроки для педагогов лицей (участие в методическом дне)</p>	<p>Лицейский уровень, Симакова М.Н., г.Южно- Сахалинск, МБОУ Лицей №1, октябрь 2014, 2015г.</p>

Размещение материалов по работе РИП на сайте МБОУ лицей №1	В течение года
Организация сотрудничества с кафедрой информатики СахГУ: проведение обучающих семинаров совместно с зав. кафедрой Вашакидзе Н.С. для учащихся экспериментального класса	В течение 2015-16 уч.г.
Организация сотрудничества с ГУ г. Томск: участие в конкурсах, организованных ОМУ «Молодежный Университет» (совместно со старшим преподавателем кафедры информатики ГУ Черновой Н.А.)	В течение 2014-16гг.
Совместная работа с аспирантом кафедры информатики СахГУ Симаковым Егором Евгеньевичем, преподавателем спецкурса по программированию и изучению программ ИКТ в 9В классе, в рамках кандидатского исследования по теме «Создание программного обеспечения гидродинамических процессов».	В течение 2015-16 уч.г.

3.3 Создание библиотеки цифровых образовательных ресурсов

1.Создана коллекция демонстрационных компьютерных презентаций в основной школе	37 Апробированы, откорректированы.
2.Создана коллекция компьютерных практических работ по алгебре в основной школе.	33 Апробированы, откорректированы
3. Создана коллекция компьютерных программ для изучения отдельных тем алгебры и геометрии на Delphi.	35 Апробированы, продолжает пополняться
3.Создана коллекция электронных программ (тесты, тренажеры, виртуальные практические работы, интерактивные модели)	37 Апробированы, продолжает пополняться

4.Создана коллекция демонстрационных компьютерных презентаций в средней профильной школе	55 Апробированы, откорректированы
5.Создана коллекция компьютерных практических работ по алгебре в профильной школе.	47 Апробированы, откорректированы
6.Создана коллекция практических работ для углубленного изучения алгебры в средней школе.	37 Апробированы, продолжает пополняться
13. Разработаны интегрированные уроки по алгебре и информатике в 8-9 классах	78 Апробирован, продолжает пополняться
14. Разработан видеоролик о внедрении в образовательный процесс МБОУ Лицей № 1 метапредметного подхода к преподаванию математики с использованием информационных технологий и программирования.	Приложение 5

Заключение

1. Выводы по итогам работ практического этапа

1 Использование метапредметного подхода к преподаванию математики в основной и средней школе позволяет обеспечить готовность к дальнейшему развитию и самообразованию учащихся.

2 Осуществление самостоятельной учебной и исследовательской деятельности предполагает овладение учащимися всеми общеучебными умениями и навыками и современными методами и инструментами получения и обработки информации.

3 Организация работы с компьютерной техникой, создание программ обеспечивают повышение интереса к изучению математики и к экспериментальной и исследовательской деятельности.

4 Опыт использования компьютерных технологий совместно с элементами программирования в организации уроков алгебры и во внеурочной деятельности показывает, что ИКТ и программирование помогают рационально организовать структуру урока.

Использование метапредметного подхода к преподаванию математики открывает новые пути в развитии мышления, предоставляя новые возможности для активного обучения. Использование на уроках компьютерных технологий помогает реализовать принцип личной заинтересованности ученика в усвоении учебного материала и многие другие принципы деятельностного обучения. Во внеурочной деятельности ИКТ и программирование создают широкие возможности для исследовательской и проектной деятельности, позволяют качественнее и эффективнее подготовиться и участвовать в различных олимпиадах, конференциях и конкурсах.

2. Задачи на обобщающий этап эксперимента

- Расширение всех возможностей локальной компьютерной сети, программирования и компьютерных программ в образовательном процессе по математике.
- Создание коллекции методических разработок интегрированных уроков, практических работ для основной и средней школы, для профильных классов с использованием MathCAD, Delphi, NoteBook и др.
- Продолжить внеурочную деятельность по физике с использованием компьютерных технологий и программирования.
- Способствовать распространению практического опыта учителей РИП на базе МБОУ лицей №1 среди педагогов школы, города и области.
- Во второй половине 2015 подготовить к выпуску методическое пособие интегрированных уроков по алгебре и информатике.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Программы для образовательных школ, гимназий и лицеев. Математика 5-11 классы. Дрофа. 2014.
2. Закон об образовании\\ Вестник образования, 2014, №12.
3. Федеральный компонент государственного стандарта общего образования. Стандарт основного общего образования по математике\\ Вестник образования, 2004, №12, пр. Министерства образования РФ № 089 от 5.03.2014.
4. Об утверждении федеральных перечней учебников, рекомендованных к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования 2015/2016 учебный год\\ пр. №1089 министерства образования РФ.
5. Примерная программа по математике основного общего и среднего (полного общего образования, 2014.
6. Учебники «Алгебра 8 класс», «Алгебра 9 класс» (с углубленным изучением математики), авторы Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков.
7. Учебник «Геометрия 7-9 класс», авторы Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.
8. Дидактические материалы по алгебре для 8, 9 классов с углубленным изучением математики, авторы Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков. М, Просвещение, 2016.
9. Дополнительные главы к учебнику по алгебре для 8, 9 классов, авторы Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И.Нешков. М, Просвещение , 2016.
10. Дополнительные главы к учебнику по геометрии для 8, 9 классов, авторы Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др., М, Просвещение , 2015.
11. Дидактические материалы по геометрии для 8, 9 классов с углубленным изучением математики, авторы Б.Г.Зив, А.Н. Некрасов. М, Просвещение , 2015.
12. Дидактические материалы по геометрии 8-11 классы, авторы Л.И.Звавич, М.И. Чинкина, Л.Я. Шляпочник. М, Дрофа, 2016.
13. Организация учебной деятельности учащегося в естественнонаучных предметах на базе применения средств информационных и телекоммуникационных технологий. Статья Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Информатизация образования школа XXI века» Турция, Белек., М.: Информика, 2015 Федорова Ю.В.

14. Компьютер в системе школьного обучения математике (Методические материалы Книга для учителя, Москва: Фирма 1С, 2014 Ханнанов Н.К., Федорова Ю.В. Панфилова А.Ю., Казанская А.Я., Шаронова Н.В.
15. Всероссийский конкурс естественно-научных проектов Тезисы Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Информатизация образования. Школа XXI века» Москва-Рязань: Информика, 2014 Федорова Ю.В.
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=481> Интернет-конференция «Инновационные модели современного образования» на сайте Москва – регион-консультант
17. http://vio.uchim.info/Vio_36/cd_site/articles/art_2_2.htm Новые возможности образовательного процесса в информационно-насыщенной среде школы. Учитель математики высшей категории МОУ Средняя школа № 15 города Калуги, координатор апробационной площадки.
18. <http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=15> Методическая поддержка образовательным учреждениям Центр информационных технологий и учебного оборудования Департамент образования города Москвы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Практическое применение программирования к написанию компьютерных программ по алгебре и геометрии

Решение нелинейных уравнений средствами математики.

Всем хорошо известны такие способы решения нелинейных уравнений, как введение новой переменной, графический способ, разложение на множители, сведение обеих частей уравнения к одному показателю, к одному основанию, применение свойств показательной и логарифмической функций. Рассмотрим некоторые примеры решений нелинейных уравнений с применением средств математики.

<p>ПРИМЕР 1</p> $(\sqrt{5})^{8-9x} = 6;$ $8 - 9x = \log_{\sqrt{5}} 6;$ $8 - 9x = 8 - \log_{\sqrt{5}} 6;$ $x = \frac{8 - \log_{\sqrt{5}} 6}{9}.$ <p>Ответ: $x = \frac{8 - \log_{\sqrt{5}} 6}{9}$.</p> <p>ПРИМЕР 2</p> $9^x - 7 \cdot 3^x = -12;$ $3^{2x} - 7 \cdot 3^x + 12 = 0; \quad 3^x = y$ $y^2 - 7y + 12 = 0;$ $y_1 = 3, \quad y_2 = 4;$ $3^x = 3; \quad 3^x = 4;$ $x = 1. \quad x = \log_3 4.$ <p>Ответ: 1; $\log_3 4$.</p> <p>ПРИМЕР 3</p> $4^{x+1} + 5 = 24 \cdot 2^{x-1}.$ $4 \cdot 2^{2x} - 12 \cdot 2^x + 5 = 0; \quad 2^x = y$ $4y^2 - 12y + 5 = 0$ $y_1 = \frac{1}{2}; \quad y_2 = \frac{5}{2}.$ $x = -1 \quad 2^{x+1} = 5$ $x = \log_2 5 - 1.$ <p>Ответ: -1; $\log_2 5 - 1$.</p>	<p>ПРИМЕР 6</p> $a) 4^x - 2^x + a = a \cdot 2^x;$ $2^{2x} - 2^x(a+1) + a = 0, \quad 2^x = y$ $y^2 - (a+1)y + a = 0$ $D = (1+a)^2 - 4a = (1-a)^2; \quad \sqrt{D} = 1-a.$ $y_1 = 1, \quad y_2 = a, \text{ следовательно,}$ $2^x = a, \quad 2^x = 1;$ <p>если $a \leq 0$, то $x = 0$; если $a > 0$, то $x_1 = 0$; $x_2 = \log_2 a$.</p> <p>Ответ: $x = 0$ при $a \leq 0$, $x_1 = 0$; $x_2 = \log_2 a$.</p> <p>б) $9^x - (2a+1)3^x + a^2 + a - 2 = 0;$ $3^{2x} - (2a+1)3^x + a^2 + a - 2 = 0;$ $3^x = a+2, \quad 3^x = a-1,$ при $a \leq -2$ – решений нет, при $a \in (-2; 1]$: $x = \log_3(a+2)$; при $a > 1$ $x_1 = \log_3(a+2)$, $x_2 = \log_3(a-1)$.</p>
	<p>ПРИМЕР 4</p> $a) \begin{cases} \log_2(x^2 + 3x - 2) - \log_2 y = 1, \\ 3x - y = 2; \end{cases} \text{ ОДЗ: } \begin{cases} x^2 + 3x - 2 > 0, \\ y > 0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = 3x - 2, \\ \log_2(x^2 + 3x - 2) = \log_2(6x - 4); \end{cases}$ $x_2 - 3x + 2 = 0;$ $x_1 = 2, \quad x_2 = 1. \text{ Проверкой убеждаемся, что найденные значения}$ <p>являются решениями системы.</p> <p>Ответ: (2; 4); (1; 1).</p> <p>ПРИМЕР 5</p> <p>в) $\log_{0,3}^2(x+1) - 4\log_{0,3}(x+1) + 3 = 0$; ОДЗ: $x > -1$.</p> <p>Пусть $\log_{0,3}(x+1) = t$, тогда $t^2 - 4t + 3 = 0$; $t_1 = 1$; $t_2 = 3$.</p> $\log_{0,3}(x+1) = 1; \quad \log_{0,3}(x+1) = 3;$ $x+1 = 0,3; \quad x+1 = 0,027;$ $x = -0,7; \quad x = -0,973;$ <p>Ответ: -0,973; -0,7.</p>

Данные способы достаточно давно изучены и успешно применяются на практике старшеклассниками.

Решение нелинейных уравнений с применением средств программирования.

Чтобы более глубоко проникнуть в суть предложенной темы, применяя соответствующую литературу, были написаны программы в среде программирования Delphi. Отдельные программы не дают возможности решать все нелинейные уравнения. Тогда пришла мысль написать универсальную программу, с помощью которой можно было бы решать любое нелинейное уравнение.

Созданная программа предусматривает 5 методов решения нелинейных уравнений.

Ход работы с программой следующий:

- заданное уравнение преобразовать в однородное $f(x) = 0$;
- произвольно задать отрезок значений переменной X и проверить с помощью программы, содержит ли он корни (уточнение корней);
- задать точность вычислений корней в виде $0,0\dots 1$;
- выбрать максимальное количество итераций (повтора применения алгоритма вычислений), чтобы избежать закливания;
- определить метод решения:

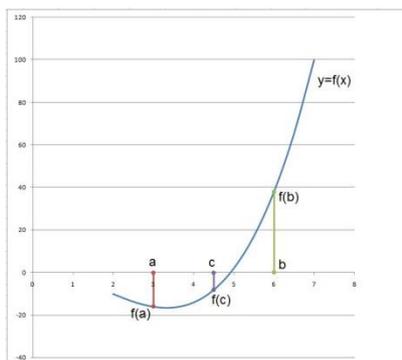
1. Метод половинного деления (дихотомия)

Рассмотрим функцию $y = f(x)$, составленную на основе уравнения $f(x) = 0$. Построим её график и с помощью корней изучим его свойства на отрезке $[a;b]$, заданном нами.

Так как на заданном отрезке $[a;b]$ существует корень уравнения, то график пересекает на данном отрезке ось Ox .

Программа подставит a в уравнение вместо x . Получим $f(a)$. Найдем $c = (a+b)/2$. Вычислим $f(c)$. Найдем $f(a)*f(c)$. Если значение произведения меньше 0, то границу b сдвинем в c , если же оно больше 0, то a сдвинем в c .

Если $f(c)=0$ (c -корень), то x найдено. Если $f(c)\neq 0$, то процесс продолжается, пока значение $|a-b|$ остается большим точности или не достигнуто максимальное количество операций. В итоге $x = (a+b)/2$.

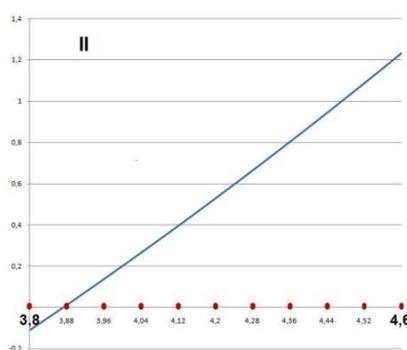
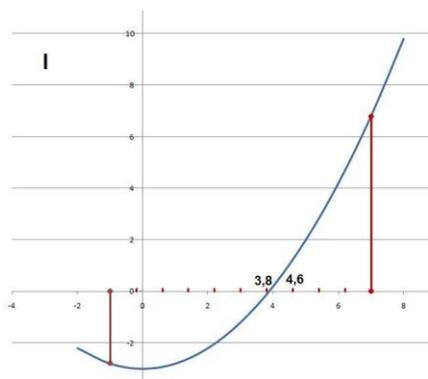


2. Метод проб

В этом методе отрезок $[a;b]$ делят на 10 равных частей. Выбирают ту часть, в которой находится корень (где меняется знак значений функции).

Её снова делят на 10 частей. Это продолжают, пока $|a-b|$ не станет меньше точности или достигнуто максимальное количество операций.

В итоге $x = (a+b)/2$.

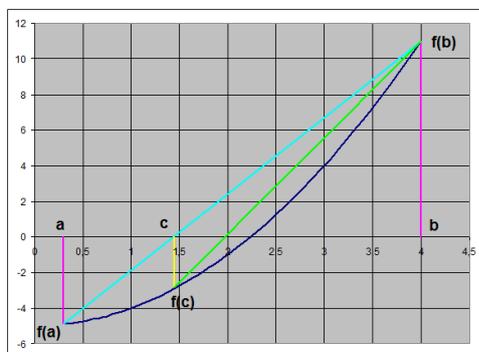


3. Метод хорд

Соединить $f(a)$ и $f(b)$. Получим хорду. Она пересекает Ox в т.С. Если $f(x)$ – возрастает, то сдвигаем b в c , если $f(x)$ – убывает, то сдвигаем a в c . Из т. С опускаем перпендикуляр на график. Получим a_1 . Строим хорду $f(a_1)$, $f(b)$. Продолжаем процесс построения хорд, пока значение $|a-b|$ остается большим точности или не достигнуто максимальное количество итераций. Абсцисса т.С вычисляется по формуле:

$$c = a - ((b-a) / (f(b) - f(a))) * f(a).$$

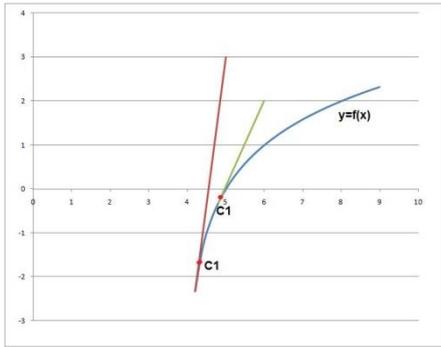
В итоге: $x = c$.



4. Метод касательных

Пусть на $[a;b]$ уравнение $f(x) = 0$ имеет корень в т. А $(a, f(a))$. Проводим касательную к графику функции $y = f(x)$ в точке, совпадающей с концом отрезка, в которой знаки 2-ой производной и функции одинаковы. Имеем точку пересечения с Ox – c_1 . Для нахождения точки пересечения используем формулу: $c_1 = a - f(a) / f'(a)$ или $b - f(b) / f'(b)$.

Продолжаем, пока значение $|a-b|$ больше точности или $x = c_1$.



5. Метод итераций

Пусть решаем уравнение $f(x) = 0$. Заменяем его на уравнение $x = \varphi(x)$, которое получается из данного путем эквивалентных преобразований (имеет те же корни). Это уравнение определяется на некотором множестве E . Если значение $f(x)$ тоже принадлежит E , то можно построить итерационную последовательность значений функции $\varphi(x)$ с начальным значением $x_0 \in E$. Если эта последовательность сходится, то её предел является единственным корнем уравнения $x = \varphi(x)$. Таким образом, исходное уравнение будет решено.

В итоге $x = x_0 - f(x)/M$, где M – максимальное значение $f'(x)$ на $[a;b]$. Учитываем, что $x_0 = (a+b)/2$, и процесс продолжается до тех пор, пока $|x_0 - x|$ остается большим точности или не достигнуто максимальное количество операций.

Результатом исполнения программы являются корни уравнения. Далее в приложении приводится пример решения показательного уравнения $2^{4x+2} * 5^{-3x-1} = 2^{x+1} * 6,25$ с помощью программы.

Создание диалогового окна программы.

Решение любого уравнения производится с помощью диалогового окна программы:

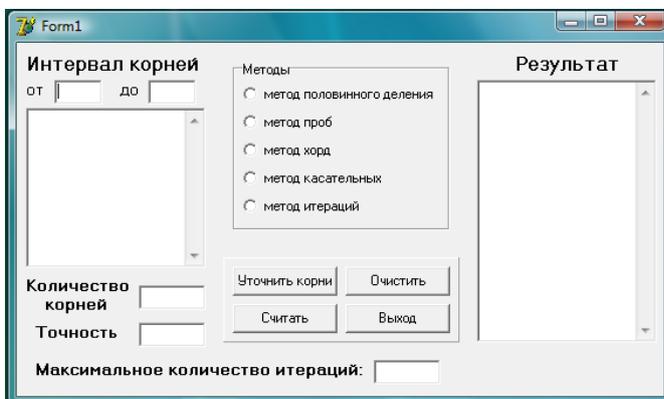


Рис. 1

Порядок работы следующий:

1. Задать интервал корней уравнения»
2. Задать точность в виде 0,1; 0,01; 0,001...
3. Задать количество итераций для избегания закливания;
4. Нажать «Уточнить корни»;
5. Выбрать метод решения;
6. Нажать «Считать».
7. После окончания решения нажать «Выход».

Разработанная программа является универсальной. С ее помощью можно решать нелинейные уравнения любого вида. Для этого нужно только заменить уравнение в модуле программы. В электронном приложении приводятся примеры решения разных видов нелинейных уравнений с помощью разработанной программы.

Интегрирование функций средствами программирования

При решении многих задач, встречающихся в геометрии, технике, экономике, приходится вычислять определенные интегралы. Созданная программа позволяет вычислять интегралы тремя способами: способом прямоугольников, способом трапеций, способом Симпсона (парабол).

Пусть требуется вычислить определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$.

Если для подынтегральной функции $f(x)$ найдена первообразная $F(x)$, то интеграл, как известно, можно вычислить по формуле Ньютона-Лейбница:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a). \quad (1)$$

Однако на практике часто не бывает возможности использовать формулу (1), например, в следующих случаях:

1. если первообразная функция $F(x)$ не выражается в конечном виде через элементарные функции. Это относится, например, к интегралам:

$$\int_a^b e^{-x^2} dx, \quad \int_a^b \frac{\sin(x)}{x} dx, \quad \int_a^b \sqrt{1+x^5} dx;$$

2. если аналитическое выражение первообразной функции $F(x)$ является настолько сложным, что применение формулы (1) становится затруднительным;
3. если аналитическое выражение подынтегральной функции $f(x)$ неизвестно, а ее значения задаются таблицей или графиком.

Во всех этих случаях возникает необходимость разработки методов, позволяющих вычислить приближенные значения интегралов без применения формулы (1). В настоящее время известно много формул приближенного интегрирования, называемых также *квadrатурными формулами (формулы вычисления площадей)*.

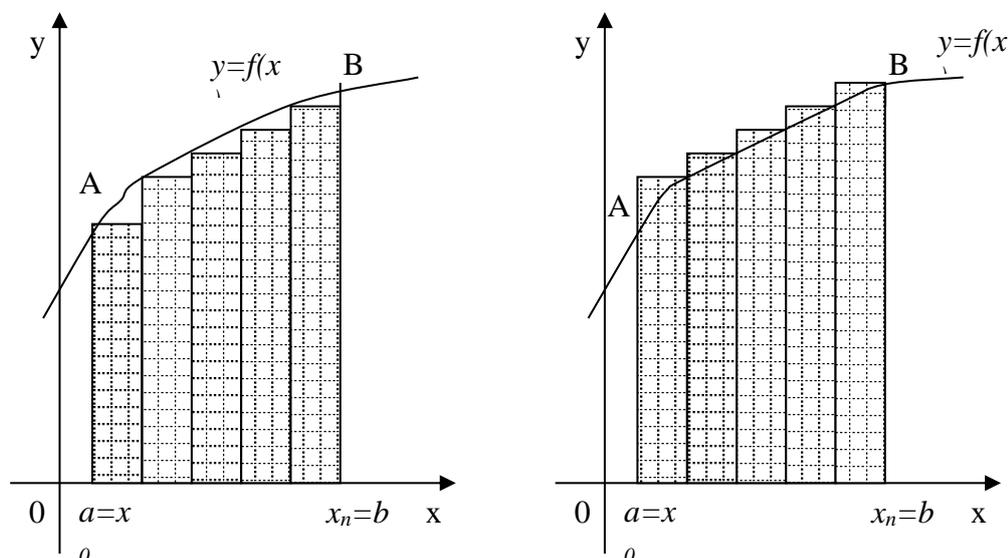
Метод прямоугольников. Вывод формулы основан на замене определенного интеграла интегральной суммой. Если заданная функция — положительная и возрастающая, то эта формула выражает площадь ступенчатой фигуры, составленной из «входящих» прямоугольников, также называемая формулой левых прямоугольников:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} (y_0 + y_1 + \dots + y_{n-1}).$$

А формула $\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{n} (y_1 + y_2 + \dots + y_n)$ выражает площадь ступенчатой фигуры, состоящей из «выходящих» прямоугольников, также называемая формулой правых прямоугольников. Чем меньше длина отрезков, на которые делится отрезок, тем точнее значение, вычисляемое по этой формуле, искомого интеграла. Очевидно, стоит рассчитывать на бóльшую точность, если брать в качестве опорной точки для нахождения высоты точку посередине промежутка. В результате получаем формулу средних прямоугольников:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{i=1}^n f(x_{i-1} + \frac{h}{2}) = h \sum_{i=1}^n f(x_i - \frac{h}{2}), \text{ где } h = \frac{b-a}{n}.$$

Геометрический смысл формулы прямоугольников состоит в том, что криволинейная трапеция заменяется ступенчатой фигурой, составленной из прямоугольников. Приближенное значение интеграла равно площади ступенчатой фигуры.



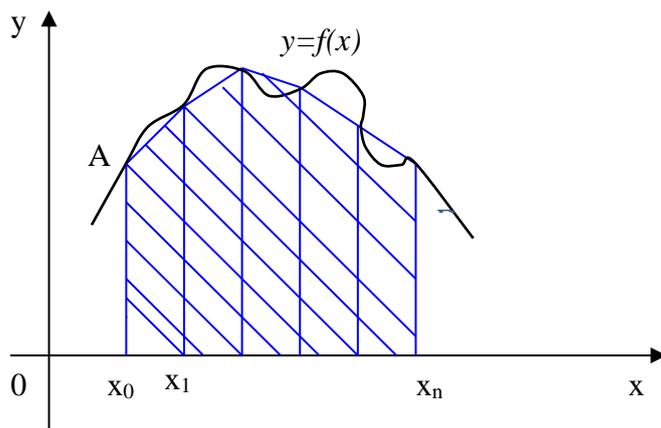
Метод трапеций. Пусть требуется вычислить интеграл

$\int_a^b f(x)dx$. Отрезок интегрирования $[a;b]$ разбивают на n равных частей точками: $x_0 = a, x_1, x_2, \dots, x_n = b$ и аппроксимируют кусочно-линейной функцией $g_n(x)$. Применяя формулу трапеции $\int_a^b f(x)dx \approx h \frac{y_0 + y_1}{2}$, на каждом из частичных отрезков интегрирования, получают обобщенную формулу трапеций:

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right) \quad (8)$$

где $y_i = f(x_i)$ ($i = 0, 1, \dots, n$).

Геометрический смысл этой формулы состоит в том, что кривая — график функции $y = f(x)$ — заменяется ломаной, вписанной в кривую AB . Площадь криволинейной трапеции заменяется суммой площадей прямолинейных трапеций. Как показывает практика, формула (8) при большом числе точек деления позволяет получать хорошие результаты.



Формула Симпсона (формула парабол).

Используя три точки отрезка интегрирования, можно заменить подынтегральную функцию параболой. Обычно в качестве таких точек используют концы отрезка и его среднюю точку. В этом случае формула имеет очень простой вид

$$I \approx \frac{b-a}{6} \left(f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b) \right).$$

Если разбить интервал интегрирования на $2N$ равных частей, то имеем

$$I \approx \frac{b-a}{6N} (f_0 + 4(f_1 + f_3 + \dots + f_{2N-1}) + 2(f_2 + f_4 + \dots + f_{2N-2}) + f_{2N}),$$

$$f_i = f\left(a + \frac{(b-a)i}{2N}\right)$$

где

Создание программ по геометрии

Ни для кого не секрет, какую трудность представляет изучение курса стереометрии для учащихся 10-11 классов. Чтобы сделать процесс решения задач и изучения свойств стереометрических фигур более привлекательным, можно также воспользоваться программированием. Вначале были написаны две программы по построению фигур в трехмерной системе координат: построение куба и сферы. Они показали, что использование программирования эффективно не только в алгебре, но и в геометрии. В текущем учебном году проводится научно-исследовательская работа по теме «Геометрическое моделирование». Объектом моделирования выбран многогранник пирамида. В результате создана программа для изучения темы «Пирамида», а также решения задач, связанных с ней. Явная интеграция информатики в математику приносит свои плоды. Обучение геометрии становится не только более живым, но и более результативным.

Применение средств ИКТ в преподавании математики.

Создание презентаций средствами программ Power Point и Notebook.

Один из приемов повышения эффективности урока математики, качества усвоения материала учащимися - применение средств интерактивного обучения. Среди них создание компьютерной презентации по изучаемой или закрепляемой теме. Презентации могут преследовать разные цели и помогать решать разные задачи урока. Презентации в программе Power Point создавать не представляет никакого труда. Свойства программы позволяют применять анимационные эффекты, накладывать звук, вставлять фрагменты чертежей, диаграммы и прочее. Наиболее интересным видом презентаций в указанной программе являются презентации с использованием гиперссылок.

Например, создание математического лото. Применить эту игру можно и при изучении нового материала, и при отработке основных вопросов темы, и при проверке выполненных заданий. Правильно подобранные вопросы позволяют применять лото на разных ступенях обучения. *Алгоритм создания лото следующий:*

1. Выбрать фоновое изображение карточки лото.
2. Закрыть сверху карточку одинаковыми прямоугольниками, количество которых совпадает с числом вопросов математического лото.
3. Закрасить и пронумеровать эти прямоугольники.
4. На этом же слайде написать первый вопрос лото и предложенные варианты ответов на него.

5. Для каждого из вариантов ответа создать *гиперссылки*: нажать правой кнопкой мыши на фигуру с ответом; выбрать «Гиперссылка»; в окне «Вставка гиперссылки» выбрать «Место в документе»; выбрать следующий слайд, если ответ правильный, или выбрать слайд, указывающий на ошибку.
6. На следующем слайде *с помощью анимации* убрать 1 прямоугольник с фонового рисунка: левой кнопкой нажать на прямоугольник, открыть вкладку «Анимация», «Добавить анимацию», «Начало», «С предыдущим».
7. Слайды с остальными вопросами создаются по такому же алгоритму.
8. Последним создать слайд, информирующий об ошибочном ответе. На нем добавить фигуру, на которой *добавить из вкладки «Вставка» «Действие», «Перейти по гиперссылке», «Последний показанный слайд».*

Пример применения математического лото – урок алгебры в 7 классе по теме «Многочлены» закрепления изученного материала.

Компьютерные презентации можно создавать в программе Notebook, которая использует возможности интерактивной доски. Тогда на любом этапе урока можно привлекать учащихся к работе на интерактивной доске, заменять какие-либо данные в презентации, добавлять новые сведения, решать задания и т.п. Это также делает урок более разнообразным и интересным.

Помимо создания презентаций учителем, очень эффективно привлекать учащихся к созданию компьютерных презентаций. Учащиеся хорошо осваивают компьютерные программы и не испытывают затруднений при выполнении такого вида заданий.

Применение средств программы Excel на уроках математики.

Не менее эффективно применение программы Excel на уроках математики. Например, при изучении тем «Построение графиков функций», «Вычисление значений функций по формуле», «Вычисление значений выражений», «Графический способ решения уравнений» и др. Построение графиков функций применяется и в качестве проверки решения уравнений.

Алгоритм построения графика в программе Excel:

1. Добавить на лист в один столбец данные – значения X , в соответствующие ячейки столбца, расположенного правее, написать формулу заданной функции. По формуле будут посчитаны значения функции.
2. Выделить ячейки, содержащие данные, которые необходимо использовать для построения графика.
3. На вкладке Вставить в группе Диаграммы выбрать тип и подтип диаграммы. На листе будет построен график по полученным значениям.
4. Щелкнуть в любом месте диаграммы, чтобы отобразить средства Работа с диаграммами.

5. Добавить горизонтальную и вертикальную оси координат (Работа с диаграммами, Конструктор, Макет, Формат).
6. Работа с диаграммами, Конструктор, Макет, Оси, Линии сетки – на координатной плоскости будет построена сетка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Научная статья по теме исследования (журнал «Сахалинское образование» №2, 2017)

Метапредметный подход и элементы программирования в преподавании математики основной и средней школы.

Автор: М.Н. Симакова, учитель математики и информатики
высшей квалификационной категории МОУ лицей №1 г. Южно-Сахалинска

Аннотация. Статья посвящена изучению методических подходов к оптимальному использованию средств ИКТ и программирования в образовательной технологии с точки зрения новых ФГОС. Процесс внедрения информационных технологий в преподавание математики осуществляется через систему интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования и направлен на формирование навыков исследовательской деятельности, улучшение практических навыков решения задач алгебры и стереометрии.

Цель моей работы - разработка, создание и апробирование в рамках интегрированных уроков и системы спецкурсов по математике компьютерных программ для изучения некоторых тем алгебры и геометрии.

Задачи моей педагогической деятельности в этом направлении:

5. Проанализировать литературу и обосновать целесообразность внедрения элементов программирования как способа внедрения метапредметного подхода к преподаванию математики в 8-11 классах.
6. Разработать некоторые аспекты методики изучения тем с применением программирования и ИКТ в рамках системы спецкурсов по математике. Проверить эффективность при проведении интегрированных уроков.

Наряду с разнообразными средствами ИКТ, дающими широкие возможности организации учебной деятельности, пока еще слабо изучены методические подходы к оптимальному использованию средств ИКТ в образовательной технологии. Процесс внедрения ИКТ-технологий направлен на активизацию познавательной деятельности учащихся, углубление знаний и практических умений, способствует созданию дополнительной мотивации к изучению предмета, позволяет применить новые ФГОС на практике.

Практика пяти лет (2014-2017г.) показывает, что преподавание математики в 8-11 классах через систему интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования позволяет осуществлять метапредметный подход при изучении не только отдельных математических понятий, но и целых тем, облегчает решение практических задач, повышает

результативность обучения, способствует привитию навыков самообучения, самоорганизации.

Интегрированные уроки математики и информатики.

При проведении таких уроков стоит задача отыскать точки соприкосновения предметов математика и информатика, показать пример широкого взаимодействия предметов на уроке через сотрудничество учителя и ученика как новой формы урочной деятельности, расширить кругозор учеников и повысить их познавательную активность. Другими словами интеграция наук дает возможность изучения математических понятий с разных точек зрения, именно в этом заключается метапредметный подход.

В своей практике я провожу интегрированные уроки двух видов. В первом случае время, отводимое на каждый предмет, строго регламентируется. Урок делится на две части, одна из которых математика, а вторая – информатика. Вторым видом интегрированного урока является сюжетный урок, при проведении которого учитель планирует, сколько минут следует отвести каждому предмету. Причем предметы чередуются, повторяются, не нарушая целостности сюжета.

Для повышения познавательной активности учащихся, а также с целью формирования навыка взаимосодействия на уроке используется в основном групповая или коллективная форма организации деятельности учащихся. Применение компьютерной техники на уроках позволяет сделать урок нетрадиционным, ярким, насыщенным. Задача учителя на этих уроках — сформировать у ученика информационную компетентность, умение преобразовывать на практике информационные объекты с помощью средств информационных технологий. Эти уроки также позволяют показать связь предметов, учат применять на практике теоретические знания, отрабатывают навыки работы на компьютере, активизируют умственную деятельность учеников, стимулируют их к самостоятельному приобретению знаний. На этих уроках каждый ученик работает активно и увлеченно. Интегрированные уроки построены на деятельностной основе с применением проблемно-исследовательской технологии. Ученики пытаются решать стандартные математические задачи нестандартным способом — применяя современные компьютерные технологии. Этим достигается мотивационная цель — побуждение интереса к изучению предмета и показывается его необходимость в реальной жизни. Ученики учатся владеть компьютером, работать с пакетом офисных программ. На интегрированных уроках учащиеся при помощи компьютера решают логические задачи, тесты, строят фигуры, проводят необходимые вычисления, в координатной плоскости отмечают точки с заданными координатами, строят графики, изучают графический способ решения уравнений, изучают теорию множеств и решают задачи по теории вероятности. А при подготовке к экзаменам школьники работают с электронными репетиторами по математике. Опыт проведения таких уроков показал, что ребенку предоставляется великолепная возможность проявить себя в позиции творческого субъекта, включиться в деятельность с целью самореализации, проявить свой интерес и активность, шире развить познавательные процессы и сферы межличностного общения.

Применение возможностей известных компьютерных программ.

Среди средств интерактивного обучения наиболее распространенным является создание компьютерных презентаций по изучаемой или закрепляемой теме в программе Power Point. Свойства программы позволяют применять анимационные эффекты, накладывать звук, вставлять фрагменты чертежей, диаграммы и прочее. Интересным видом презентаций являются презентации с использованием гиперссылок. Примером служит создание математического лото. Применить эту игру можно и при изучении нового материала, и при отработке основных вопросов темы, и при проверке выполненных заданий. Правильно подобранные вопросы позволяют применять лото на разных ступенях обучения.

Компьютерные презентации можно создавать в программе Notebook, которая использует возможности интерактивной доски. Тогда на любом этапе урока можно привлекать учащихся к работе на интерактивной доске, заменять какие-либо данные в презентации, добавлять новые сведения, решать задания и т.п. Это также делает урок более разнообразным и интересным.

Помимо создания презентаций учителем, очень эффективно привлекать учащихся к созданию компьютерных презентаций. Учащиеся хорошо осваивают компьютерные программы и не испытывают затруднений при выполнении такого вида заданий.

Не менее эффективно применение программы Excel на уроках математики. Например, при изучении тем «Построение графиков функций», «Вычисление значений функций по формуле», «Вычисление значений выражений», «Графический способ решения уравнений» и др. Целесообразно также использование средств программы Microsoft Equation в преподавании математики (преобразование алгебраических выражений). Таким образом, применение уже существующих компьютерных программ позволяет осуществить метапредметный подход в изучении курса математики.

Создание собственных компьютерных программ.

В течение 2014-2017 уч.г. я веду в 8-11 классах спецкурсы по разработке программного обеспечения для изучения избранных тем алгебры и геометрии. В рамках спецкурса вначале мною, а затем и совместно со старшеклассниками, уже написаны восемнадцать программ для изучения некоторых тем алгебры и геометрии в 8-11 классах.

Изучение алгебры. Для изучения тем алгебры созданы программа для решения нестандартных нелинейных уравнений пятью методами: методом половинного деления, методом проб, методом хорд, методом касательных, методом итераций; программа для решения задач о поставках; программы для решения транспортных задач; программы для дифференцирования и интегрирования заданных функций тремя методами: методом прямоугольника, методом трапеции и методом Симпсона. При создании программ использован язык программирования Delphi 7. Эти программы успешно используются при проведении интегрированных уроков алгебры.

Изучение геометрии. Вначале были написаны две программы по построению фигур в трехмерной системе координат: построение куба и сферы. Затем создана программа для изучения темы «Пирамида», а также решения задач, связанных с ней. Написана программа для доказательства теоремы Пифагора, в которой рассмотрены 11 способов доказательства. Явная интеграция информатики в математику приносит свои плоды. Обучение геометрии становится не только более живым, но и более результативным.

Результативность работы спецкурса прослеживается в активном участии лицеистов в олимпиадах по математике и информатике, в создании проектов и рефератов по математике, геометрии и информатике, в подготовке научно-исследовательских работ на научно-практические конференции лицея, города, Всероссийские и публикации тезисов этих работ, в выступлениях на совместных семинарах педагогов и учащихся лицея в рамках педчтений, в проведении открытых уроков, мастер-классов для учителей лицея, города и области. Все это свидетельствует о личностном росте, как учащихся, так и учителя. Анализ итогов контрольных и самостоятельных работ учащихся, результаты ЕГЭ выпускников в 2017 году (сдавало 24 уч-ся; от 48 до 56 баллов набрали 10 человек, от 57 до 75 баллов – 9 человек, от 76 до 84 баллов – 5 человек) позволяют сделать вывод: обучение математике в 8-11 классах в рамках интегрированных уроков и системы спецкурсов с элементами программирования повышает интеллектуальный уровень учащихся, обеспечивает положительную мотивацию и высокую степень дифференциации обучения, формирует навыки исследовательской деятельности, вовлекает учащихся в активную работу и вызывает у них стремление к получению новых знаний, улучшает практические навыки решения задач алгебры и стереометрии, повышает качество знаний выпускников и укрепляет связь школьного курса математики с курсом математики высшей школы.

Список использованной литературы

1. Купорова Т.И., Алгебра в старших классах. Волгоград: Учитель, 2006
2. Мордкович А.Г., Учебник алгебры и начал анализа 10-11 класс, Мнемозина, 2005
3. Пулькин К.Н., Никольская Е.П., Дьячков А.М., Вычислительная математика. Москва, 2000
4. Фленов М.Е., Библия Delphi. 2-е издание. БХВ-Петербург, 2015
5. Шамшин В.М., Тематические тесты для подготовки выпускников к вступительному экзамену по математике. Ростов-наДону, Феникс, 2003
6. Шпак Ю.А., Delphi 7 на примерах. Киев, Юниор, 2003
7. Баженова И.Ю., Delphi 7 самоучитель программиста. Москва, Кудиц-образ, 2003.
8. Фихтенгольц Г. М., Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 2. Санкт-Петербург, Лань, 2016.
9. Коллатц Л., Функциональный анализ и вычислительная математика. Москва, Мир, 1969
10. Гавурин М.К., Лекции по методам вычислений. Москва, Наука, 1971.

Отчет о работе РИП «Метапредметный подход к преподаванию математики в основной и средней школе через систему интегрированных уроков и спецкурсов с элементами программирования» в 2017-2017 учебном году

**Промежуточный отчет о деятельности РИП
"Метапредметный подход и элементы программирования
в преподавании математики в основной и средней школе".**

(2 полугодие 2017 г.)

№ п\п	Показатели	План	Факт	Причина изменения
I.	Общие сведения			
1.	Научный руководитель			
2.	Базовая площадка	МБОУ Лицей № 1		
3.	Исполнители эксперимента	<p>1) <u>Отдел по работе с одаренными детьми:</u> методист ГОУ ДПО ИРОСО Панова Н.В.</p> <p>2) <u>МБОУ Лицей № 1 г. Южно-Сахалинска:</u> Симакова М.Н., учитель математики и информатики, Ковач А.А., учитель информатики</p> <p>3) Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики</p> <p>4) ГУ систем управления и радиоэлектроники г.Томска: Чернова Н.В., старший преподаватель ОМУ ГУ г.Томска</p>	<p>1) <u>МБОУ Лицей № 1 г. Южно-Сахалинска:</u> Симакова М.Н., учитель математики и информатики, Ковач А.А., учитель информатики</p> <p>2) Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики</p> <p>3) ГУ систем управления и радиоэлектроники г.Томска: Чернова Н.В., старший преподаватель ОМУ ГУ г.Томска</p>	
II.	Научное обеспечение деятельности РИП			
1.	Этап организации эксперимента на отчетный период.	Подготовительный этап (диагностический, прогностический, организационно-подготовительный)		
2.	Цель экспериментальной деятельности на отчетный период.	подготовить пакет документов на открытие областной экспериментальной площадки "Метапредметный подход и элементы программирования в преподавании математики в основной и средней школе с точки зрения новых ФГОС".		

3.	Задачи отчетного периода.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить психолого-педагогическую литературу, нормативные документы, имеющийся опыт применения метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики в основной и средней школе. 2. Определить класс для участия в экспериментальной деятельности. 3. Изучить уровень сформированности ИКТ компетентностей учителей математики и уровень проектно-исследовательских умений учащихся выбранного класса. 4. Создать исследовательскую группу учителей – участников экспериментальной деятельности в следующем составе: -МБОУ лицей №1 г. Южно-Сахалинск, Симакова М.Н., учитель математики и информатики; Ковач А.А., учитель информатики; - Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики; - ГУ систем управления и радиоэлектроники г.Томска: Чернова Н.В., старший преподаватель ОМУ ГУ г.Томска; 5. Сформировать у участников РИП четкое представление о деятельности РИП.
4.	Использованные методы исследования.	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ методологической, психолого-педагогической и методической литературы по данной теме с целью определения методологических основ исследования и обоснования эксперимента; опыта применения метапредметного подхода, ИКТ технологий в организации современного урока математики в основной и старшей школе; • методы прикладной социологии для проведения опроса, анкетирования, интервьюирования учителей и учащихся; • Метод диагностирования уровня интеллектуального развития, интеллектуальной направленности, креативности учащихся экспериментального класса;

		<ul style="list-style-type: none"> • метод математической статистики и методы компьютерной обработки данных для подтверждения достоверности результатов, обоснованности выводов.
5.	Теоретическая и практическая значимость эксперимента на данном этапе.	<p>Теоретическая значимость эксперимента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование банка методических и дидактических электронных учебных материалов для дальнейшего использования в урочной и внеурочной деятельности педагога. 2. Изучение особенностей метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики основной и средней школы с учетом требований новых ФГОС к построению учебного пространства для формирования и развития исследовательских умений учащихся. <p>Практическая значимость эксперимента:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформирован исследовательский коллектив РИП. 2. Разработана программы эксперимента. 3. Оформлен статус РИП. 4. Определены направления деятельности РИП на первое полугодие 2017 года.
6.	Региональные особенности содержания эксперимента.	В эксперименте участвуют образовательные учреждения г.Южно-Сахалинска и г.Томска.
7.	Учет современных тенденций развития образования.	Изучение построения учебного процесса на основе метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики основной и средней школы, являющихся одним из важнейших факторов ФГОС второго поколения.
8.	Новизна исследования.	Определение методических возможностей и дидактических особенностей практического построения учебного процесса на основе метапредметного подхода к преподаванию математики основной и средней школы с применением ИКТ и программирования.
III.	Текущее состояние деятельности РИП.	
1.	Состояние ресурсного обеспечения РИП.	<p>Кадровые ресурсы: все педагоги-экспериментаторы имеют высшую квалификационную категорию, педагогический стаж от 6 до 30 лет.</p> <p>Материально-техническая база: Кабинеты математики оснащены необходимым мультимедийным оборудованием, для организации интегрированных уроков</p>

		<p>математики, имеется мобильный компьютерный класс, локальная сеть и выход в Интернет.</p> <p>Научно-методическое обеспечение: электронные учебные пособия по организации интегрированных уроков математики и созданию программ на языке программирования Delphi, Pascal, по основам метапредметного подхода к изучению материала, материалы новых ФГОС.</p>	
2.	Участие в деятельности РИП других организаций и учреждений.	Сотрудничество с СахГУ по организации и проведению семинаров для уч-ся экспериментального класса с целью разработки компьютерных программ для изучения отдельных тем и вопросов алгебры и геометрии с использованием современных интерактивных технологий. Привлечение аспиранта кафедры информатики, научного консультанта РИП к проведению занятий для освоения языков программирования уч-ся экспериментального класса.	
3.	Соответствие выполнения календарного плана.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создание условий для обеспечения готовности педагогов к реализации программы эксперимента. 2. Мониторинг применения участниками метапредметного подхода на уроках математики и информатики. 3. Выявление затруднений и проблем в применении метапредметного подхода в преподавании математики. 4. Создание научно-исследовательского коллектива. 5. Разработка программы экспериментальной площадки. 6. Разработка содержания эксперимента. 	<p>Выполнено: май 2017 г.</p> <p>ноябрь-декабрь 2017 г. сентябрь– октябрь 2017 г.</p> <p>август 2017 г.</p> <p>июль-август 2017г. август 2017г. август 2017 г.</p> <p>май-сентябрь 2017 г.</p> <p>июль-август 2017 г. сентябрь 2017г. август-сентябрь 2017г.</p> <p>сентябрь 2017 г.</p>

		<p>7. Выбор форм, методов и приемов ведения экспериментальной работы.</p> <p>8. Разработка условий для реализации эксперимента.</p> <p>9. Разработка нормативно-правовой базы эксперимента.</p> <p>10. Оформление статуса РИП</p> <p>11. Разработка механизма реализации эксперимента</p> <p>12. Распределение функционала между участниками. Заключение договоров.</p> <p>13. Информационная поддержка всех субъектов экспериментальной деятельности.</p> <p>14. Проведение цикла мероприятий на повышение мотивации к участию в эксперименте.</p> <p>15. Подготовка итогового отчета за второе полугодие 2017 г.</p>	<p>август- декабрь 2017 г. – 2017 г.</p> <p>сентябрь-декабрь 2017 г. декабрь 2017 г.</p>	
4.	Фонд оценочных средств для диагностики показателей работы РИП.	1. Анкета для учителей: «Применение педагогами метапредметного и традиционного подходов в преподавании математики».	<p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p>	<p>Находится в стадии анализирования.</p> <p>Находится в стадии анализирования.</p>

		<p>2. Анкета для учителей: «Определение уровня и методов применения ИКТ технологий на уроках математики».</p> <p>3. Анкета для учащихся: «Определение уровня ИКТ компетентностей».</p> <p>4. Диагностика уровня сформированности познавательной мотивации учащихся.</p> <p>5. Диагностика развития уровня креативности учащихся.</p>	<p>Выполняется</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполнекло</p>	<p>Находится в стадии анализования.</p> <p>Находится в стадии анализования.</p> <p>Находится в стадии анализования.</p>
--	--	--	---	---

(1 полугодие 2017 г.)

№ п\п	Показатели	План	Факт	Причина изменения
I.	Общие сведения			
1.	Научный руководитель	Вашакидзе Нателла Семеновна		
2.	Базовая площадка	МБОУ Лицей № 1		
3.	Исполнители эксперимента	<p>1) <u>СахГУ, кафедра информатики:</u> Вашакидзе Нателла Семеновна, заведующая кафедрой информатики СахГУ</p> <p>2) <u>МБОУ Лицей № 1 г. Южно-Сахалинска:</u> Симакова М.Н., учитель математики и информатики, Ковач А.А., учитель информатики</p>	<p>1) <u>СахГУ, кафедра информатики:</u> Вашакидзе Нателла Семеновна, заведующая кафедрой информатики СахГУ</p> <p>2) <u>МБОУ Лицей № 1 г. Южно-Сахалинска:</u> Симакова М.Н., учитель математики и информатики</p> <p>3) Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики</p>	

		3) Отдел аспирантуры СахГУ: Симаков Е.Е., аспирант кафедры информатики 4) ГУ систем управления и радиоэлектроники г.Томска: Чернова Н.В., старший преподаватель ОМУ ГУ г.Томска	4) ГУ систем управления и радиоэлектроники г.Томска: Чернова Н.В., старший преподаватель ОМУ ГУ г.Томска	
II.	Научное обеспечение деятельности РИП			
1.	Этап организации эксперимента на отчетный период.	ВТОРОЙ ЭТАП – ПРАКТИЧЕСКИЙ		
2.	Цель экспериментальной деятельности на отчетный период.	проведение эксперимента по проверке эффективности разработанной системы обучения математике.		
3.	Задачи отчетного периода.	5. изучить начальное состояние уровня знаний и умений, учащихся экспериментального класса; 6. изучить начальное состояние условий, в которых проводится эксперимент; 7. сформулировать критерии эффективности предложенной системы преподавания математики; 8. фиксировать данные о ходе эксперимента на основе промежуточных срезов, характеризующих изменения уровня знаний и умений под влиянием эксперимента; 9. выявить затруднения и недостатки в ходе эксперимента.		
4.	Использованные методы исследования.	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование, • практические и контрольные работы, • творческие мультимедийные проекты, • семинары, • мастер-классы, 		

		<ul style="list-style-type: none"> участие в педагогических конференциях
5.	Теоретическая и практическая значимость эксперимента на данном этапе.	<p>Теоретическая значимость эксперимента:</p> <p>3. Формирование банка методических и дидактических электронных учебных материалов для дальнейшего использования в урочной и внеурочной деятельности педагога.</p> <p>4. Изучение особенностей метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики основной и средней школы с учетом требований новых ФГОС к построению учебного пространства для формирования и развития исследовательских умений учащихся.</p> <p>Практическая значимость эксперимента:</p> <p>1. Проверка эффективности предложенной системы преподавания математики и сравнение с традиционными методами;</p> <p>2. Оптимизация объема и сложности учебного материала, включаемого в учебники математики;</p> <p>3. Развитие познавательной самостоятельности школьников;</p> <p>4. Обновление системы мер по предупреждению неуспеваемости</p>
6.	Региональные особенности содержания эксперимента.	В эксперименте участвуют образовательные учреждения г.Южно-Сахалинска и г.Томска.
7.	Учет современных тенденций развития образования.	Изучение построения учебного процесса на основе метапредметного подхода и элементов программирования в преподавании математики основной и средней школы, являющихся одним из важнейших факторов ФГОС второго поколения.
8.	Новизна исследования.	Определение методических возможностей и дидактических особенностей практического построения учебного процесса на основе метапредметного подхода к преподаванию математики основной и средней школы с применением ИКТ и программирования.
III.	Текущее состояние деятельности РИП.	
1.	Состояние ресурсного обеспечения РИП.	Кадровые ресурсы: все педагоги-экспериментаторы имеют высшую квалификационную категорию, педагогический стаж от 6 до 30 лет.

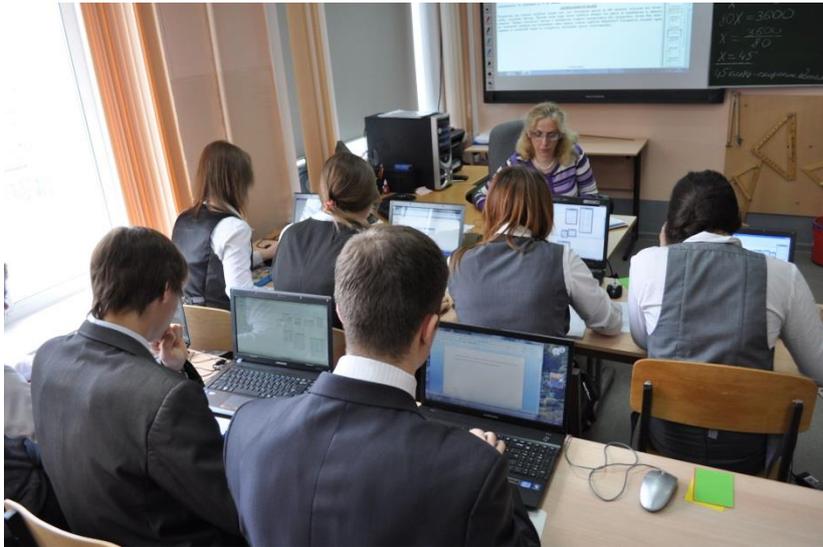
		<p>Материально-техническая база: Кабинеты математики оснащены необходимым мультимедийным оборудованием, для организации интегрированных уроков математики, имеется мобильный компьютерный класс, локальная сеть и выход в Интернет.</p> <p>Научно-методическое обеспечение: электронные учебные пособия по организации интегрированных уроков математики и созданию программ на языке программирования Delphi, Pascal, по основам метапредметного подхода к изучению материала, материалы новых ФГОС.</p>	
2.	Участие в деятельности РИП других организаций и учреждений.	Сотрудничество с СахГУ по организации и проведению семинаров для уч-ся экспериментального класса с целью разработки компьютерных программ для изучения отдельных тем и вопросов алгебры и геометрии с использованием современных интерактивных технологий. Привлечение аспиранта кафедры информатики, научного консультанта РИП к проведению занятий для освоения языков программирования уч-ся экспериментального класса.	
3.	Соответствие выполнения календарного плана.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведение интегрированных уроков в специально оборудованном кабинете. 2. Соблюдение норм СанПИНа при оснащении рабочих мест учащихся. 3. Соблюдение норм СанПИНа при проведении уроков (ограничение по времени при работе на ПК, проведение физкультминут). 4. Проведение семинара для учителей математики г.Южно-Сахалинска. 5. Проведение мастер-класса для слушателей курсов повышения квалификации ИРОСО. 6. Печатная работа в журнале «Проблемы и перспективы модернизации образования в Сахалинской области» по материалам эксперимента. 	<p>сентябрь 2017 г.- май 2017г. сентябрь 2017г.</p> <p>сентябрь 2017 г.- май 2017г.</p> <p>март 2017г. май 2017г. май-июнь 2017г.</p> <p>январь-май 2017г.</p>

		7. Отслеживание результатов мониторинга и создание индивидуальных карт достижений учащихся.		
4.	Фонд оценочных средств для диагностики показателей работы РИП.	<p>6. Анкета для учащихся: «Положительные и отрицательные стороны применения метапредметного подхода на уроках математики».</p> <p>7. Анкета для уч-ся: «Определение тенденции изменения уровня владения ИКТ технологиями и программированием в процессе изучения математики методами метапредметного подхода».</p> <p>8. Диагностика изменения уровня сформированности познавательной мотивации учащихся.</p>	<p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполняется</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p> <p>Выполнено</p>	<p>Находится в стадии анализа.</p>

		<p>9. Диагностика развития уровня креативности учащихся.</p> <p>10. Анкета для родителей «Влияние метапредметного подхода на общее развитие детей».</p> <p>11. Проведение срезовых работ по итогам изучения отдельных тем по алгебре и геометрии.</p>		Находится в стадии анализирования.
--	--	---	--	------------------------------------

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ФОТОГРАФИИ С МАСТЕР-КЛАССА ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ИРОСО

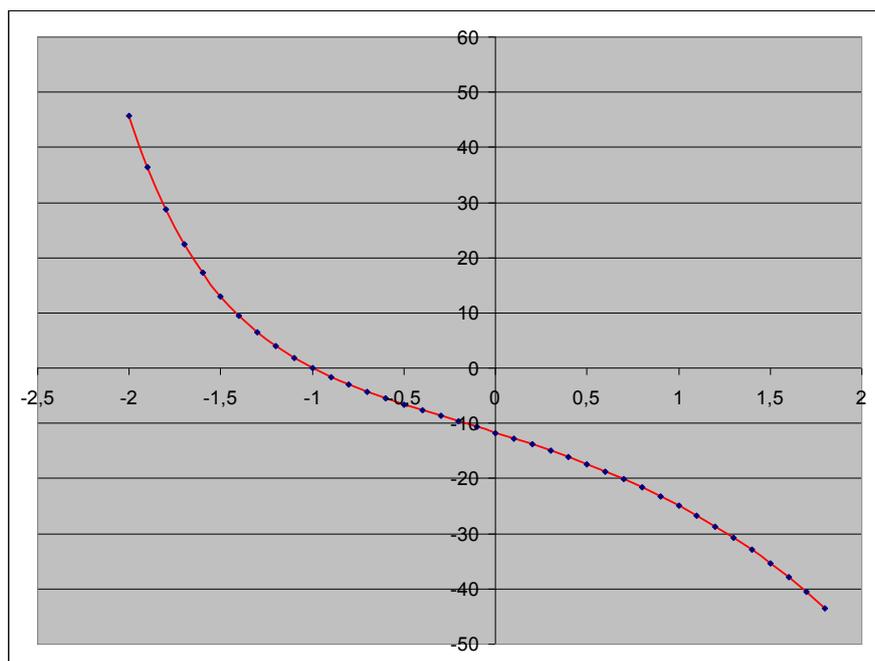


ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Создание программы на языке Delphi для решения нелинейных уравнений

1. Применение программирования к решению нелинейных уравнений рассмотрим на примере решения показательного уравнения $2^{4x+2} * 5^{-3x-1} = 2^{x+1} * 6,25$.

Построим график функции $f(x) = 2^{4x+2} * 5^{-3x-1} - 2^{x+1} * 6,25$. По графику определяем, что уравнение имеет один корень, и он равен единице.



Напишем программу:

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, Math;
{ Описание интерфейса программы }
type
  TForm1 = class(TForm)
    Label1: TLabel;
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    Label2: TLabel;
  end;

```

```
Label3: TLabel;  
Label4: TLabel;  
Label5: TLabel;  
Edit3: TEdit;  
RadioGroup1: TRadioGroup;  
RadioButton1: TRadioButton;  
RadioButton2: TRadioButton;  
RadioButton3: TRadioButton;  
Panel1: TPanel;  
Button1: TButton;  
Button2: TButton;  
Button3: TButton;  
Button4: TButton;  
Memo1: TMemo;  
Memo2: TMemo;  
Label6: TLabel;  
RadioButton4: TRadioButton;  
RadioButton5: TRadioButton;  
Edit4: TEdit;  
Label7: TLabel;  
Label8: TLabel;  
Edit5: TEdit;  
Label9: TLabel;  
Label10: TLabel;  
Label11: TLabel;  
Label12: TLabel;  
Label13: TLabel;  
Label14: TLabel;  
Label15: TLabel;  
procedure Button3Click(Sender: TObject);  
procedure Button4Click(Sender: TObject);  
procedure Button1Click(Sender: TObject);  
procedure Button2Click(Sender: TObject);  
private  
  { Private declarations }
```

```

public
  { Public declarations }
end;
{Объявление глобальных переменных}
var
  Form1: TForm1;
  mass:array[1..10] of integer;
  mass2:array[1..10] of real;
  w:integer;
implementation
{$R *.dfm}
{Очистка интерфейса программы}
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
begin
  edit1.clear;
  edit2.Clear;
  edit3.clear;
  edit4.clear;
  edit5.Clear;
  memo1.Clear;
  memo2.clear;
end;
{Закрытие диалогового окна программы}
procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);
begin
  close;
end;
{Уточнение интервалов, содержащих корни, и количества корней}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var i,n,m,k,s: integer;
    x,y,y1,y2:real;
begin
  n:=strtoint(edit1.text);
  m:=strtoint(edit2.text);
  s:=0;

```

```

w:=0;
for k:=1 to 10 do begin
  mass[k]:=0;
  mass2[k]:=0;
end;
k:=0;
y2:=power(2,4*n+2)*power(5,-3*n-1)-power(2,n+1)*25/4;
for i:(n+1) to m do begin
  x:=i;
  y:=power(2,4*x+2)*power(5,-3*x-1)-power(2,x+1)*25/4;
  y1:=y;
  if (y1*y2<0) then begin
    s:=s+1;
    memo1.Lines.Add(['+inttostr(i-1)+';'+inttostr(i)']);
    k:=k+1;
    mass[k]:=i-1;
    k:=k+1;
    mass[k]:=i;
    mass2[k-1]:=y-1;
    w:=w+1;
  end;
  if (y1=0) then begin
    s:=s+1;
    memo1.Lines.Add(['+inttostr(i)+';'+inttostr(i+1)']);
    k:=k+1;
    mass[k]:=i;
    k:=k+1;
    mass[k]:=i+1;
    mass2[k-1]:=y;
    w:=w+1;
  end;
  y2:=y;
end;
edit3.Text:=inttostr(s);
end;

```

```

{Вычисление корней с учетом заданной точности и максимального количества итераций}
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
label lab;
var k,p,u,l,i,l2,s,j,v,g,w1:integer;
    t1,t2,l1,x2,x1,x,x0,y,c,c1,h,e,r,r1,r2,alpha:real;
begin
k:=0;
e:=strtofloat(edit4.Text);    //точность
r:=strtoint(edit5.Text);     //максимальное количество итераций
{Метод половинного деления}
if radiobutton1.Checked then begin
    memo2.Lines.add('Способ 1');
    u:=0;
    w1:=0;
    repeat
        k:=k+1;
        t1:=mass[k];
        k:=k+1;
        t2:=mass[k];
        p:=0;
        u:=u+1;
        c:=(t1+t2)/2;
        if ((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)=0) then begin
            x:=c;
            w1:=1;
        end;
        if ((power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-power(2,t1+1)*25/4)=0) then begin
            x:=t1;
            w1:=1;
        end;
        if ((power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-power(2,t2+1)*25/4)=0) then begin
            x:=t2;
            w1:=1;
        end;
    end;
    if (w1=0) then begin

```

```

while abs(t1-t2)>e do begin
  p:=p+1;
  c:=(t1+t2)/2;
  if ((power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-power(2,t1+1)*25/4)*(power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-
1)-power(2,c+1)*25/4)<0) then
    t2:=c
  else
    t1:=c;
  x:=(t1+t2)/2;
end;
end;
memo2.Lines.add(floattostr(x));
memo2.Lines.add('количество операций='+inttostr(p));
until ((t1=0) and (t2=0));
memo2.Lines.Delete(2*u);
memo2.Lines.Delete(2*u-1);
end;

```

{ Метод проб }

```

if radiobutton2.Checked then begin
  memo2.Lines.add('Способ 2');
  u:=0;
  s:=strtoint(edit3.text);
  for i:=1 to s do begin
    k:=k+1;
    t1:=mass[k];
    k:=k+1;
    t2:=mass[k];
    p:=0;
    h:=(abs(t2-t1))/10;
    c:=t1+h;
    repeat
      p:=p+1;
      if ((power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-power(2,t1+1)*25/4))*((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-
1)-power(2,c+1)*25/4))>0 then begin
        t1:=c;

```

```

    c:=t1+h;
end else
begin
    h:=h/10;
    c:=t1+h;
    x:=(t1+c)/2;
end;
until abs(t1-c)<e;
memo2.Lines.add(floattostr(x));
memo2.Lines.add('количество операций='+inttostr(p));
end;
end;
{Метод хорд}
if radiobutton3.checked then begin
    memo2.Lines.add('Способ 3');
    for l:=1 to w do begin
        k:=k+1;
        t1:=mass[k];
        k:=k+1;
        t2:=mass[k];
        p:=0;
        y:=16*power(ln(2),2)*power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-12*ln(2)*ln(5)*power(5,-3*c-
1)*power(2,4*c+2)-12*ln(2)*ln(5)*power(5,-3*c-1)*power(2,4*c+2)+9*power(ln(5),2)*power(5,-
3*c-1)*power(2,4*c+2)-power(ln(2),2)*power(2,c+1)*25/4;
        c:=0;
        while ((abs(t2-t1)>e) and (p<r)) do begin
            p:=p+1;
            c:=t1-(t2-t1)*(power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
power(2,t1+1)*25/4)/((power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-power(2,t2+1)*25/4)-
(power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-power(2,t1+1)*25/4));
            if ((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)=0) then
                x:=c;
            if ((y>0) and ((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)>0)) or ((y<0) and
((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)<0)) then
                t2:=c

```

```

else
  t1:=c;
  x:=t1-(t2-t1)*(power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
power(2,t1+1)*25/4)/((power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-power(2,t2+1)*25/4)-
(power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-power(2,t1+1)*25/4));
  end;
  memo2.Lines.add(floattostr(x));
  memo2.Lines.add('количество операций='+inttostr(p));
end;
end;

```

{ Метод касательных }

```

if radiobutton4.checked then begin
  memo2.Lines.add('Способ 4');
  for l:=1 to w do begin
    k:=k+1;
    t1:=mass[k];
    k:=k+1;
    t2:=mass[k];
    p:=0;
    y:=16*power(ln(2),2)*power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-12*ln(2)*ln(5)*power(5,-3*c-
1)*power(2,4*c+2)-12*ln(2)*ln(5)*power(5,-3*c-1)*power(2,4*c+2)+9*power(ln(5),2)*power(5,-
3*c-1)*power(2,4*c+2)-power(ln(2),2)*power(2,c+1)*25/4;;
    c:=0;
    g:=0;
    while ((abs(t2-t1)>e) and (p<r)) do begin
      p:=p+1;
      if (g=0) and (t1<>0) then c:=t1-(power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
power(2,t1+1)*25/4)/(4*ln(2)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
3*ln(5)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-ln(2)*power(2,t1+1)*25/4)
      else c:=t2-(power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-
power(2,t2+1)*25/4)/(4*ln(2)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
3*ln(5)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-ln(2)*power(2,t1+1)*25/4);
      if ((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)=0) then
        x:=c;

```

```

if ((y>0) and ((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)>0)) or ((y<0) and
((power(2,4*c+2)*power(5,-3*c-1)-power(2,c+1)*25/4)<0)) then begin

```

```

    t2:=c;

```

```

    g:=1;

```

```

end

```

```

else begin

```

```

    t1:=c;

```

```

    g:=0;

```

```

end;

```

```

if      (t1<>0)      then      x:=t1-(power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
power(2,t1+1)*25/4)/(4*ln(2)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
3*ln(5)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-ln(2)*power(2,t1+1)*25/4)

```

```

    else      x:=t2-(power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-
power(2,t2+1)*25/4)/(4*ln(2)*power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-
3*ln(5)*power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-ln(2)*power(2,t2+1)*25/4);

```

```

end;

```

```

memo2.Lines.add(floattostr(x));

```

```

memo2.Lines.add('количество операций='+inttostr(p));

```

```

end;

```

```

end;

```

{ Метод итераций }

```

if radiobutton5.checked then begin

```

```

    s:=strtoint(edit3.text);

```

```

    memo2.Lines.add('Способ 5');

```

```

    for i:=1 to s do begin

```

```

        p:=0;

```

```

        k:=k+1;

```

```

        t1:=mass[k];

```

```

        k:=k+1;

```

```

        t2:=mass[k];

```

```

        if (3*t1*t1-10*t1)=0 then t1:=t1+0.000000001;

```

```

        if (3*t2*t2-10*t2)=0 then t2:=t2+0.000000001;

```

```

        if      (4*ln(2)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-3*ln(5)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
ln(2)*power(2,t1+1)*25/4)>(4*ln(2)*power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-
3*ln(5)*power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-ln(2)*power(2,t2+1)*25/4)

```

```

            then

```

```

alpha:=1/(4*ln(2)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-3*ln(5)*power(2,4*t1+2)*power(5,-3*t1-1)-
ln(2)*power(2,t1+1)*25/4)
  else  alpha:=1/(4*ln(2)*power(2,4*t2+2)*power(5,-3*t2-1)-3*ln(5)*power(2,4*t2+2)*power(5,-
3*t2-1)-ln(2)*power(2,t2+1)*25/4);
  x0:=(t1+t2)/2;
  if  abs((4*ln(2)*power(2,4*x0+2)*power(5,-3*x0-1)-3*ln(5)*power(2,4*x0+2)*power(5,-3*x0-
1)-ln(2)*power(2,x0+1)*25/4))>=1 then memo2.Lines.add('Последовательность расходится')
  else begin
  x1:=x0;
  repeat
  x:=x1;
  x1:=x-alpha*(power(2,4*x+2)*power(5,-3*x-1)-power(2,x+1)*25/4);
  p:=p+1;
  until ((p>r) or (abs(x1-x)<=e));
  memo2.Lines.add(floattostr(x));
  memo2.Lines.add('количество операций='+inttostr(p-1));
end;
end;
end;
end;
end;
end.

```

Результатом исполнения программы являются корни уравнения, полученные пятью способами.

2. Применение программирования к интегрированию функций рассмотрим на примере интегрирования функции $f(x)=1/(1+x)$.

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, Buttons, ExtCtrls;
{Описание интерфейса программы}
type
  TForm1 = class(TForm)

```

```
Edit1: TEdit;
Edit2: TEdit;
Edit3: TEdit;
Label1: TLabel;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
GroupBox1: TGroupBox;
RadioButton1: TRadioButton;
RadioButton2: TRadioButton;
RadioButton3: TRadioButton;
Panel1: TPanel;
Memo1: TMemo;
BitBtn1: TBitBtn;
BitBtn2: TBitBtn;
BitBtn3: TBitBtn;
Label4: TLabel;
procedure BitBtn3Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn2Click(Sender: TObject);
procedure BitBtn1Click(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
{Объявление глобальных переменных}
var
  Form1: TForm1;
implementation
  {$R *.dfm}
  {Заккрытие диалогового окна программы}
procedure TForm1.BitBtn3Click(Sender: TObject);
begin
  close;
end;
```

{Очистка интерфейса программы}

```
procedure TForm1.BitBtn2Click(Sender: TObject);
begin
  edit1.Clear;
  edit2.clear;
  edit3.clear;
  memo1.clear;
  radiobutton1.Checked:=false;
  radiobutton2.Checked:=false;
  radiobutton3.checked:=false;
end;
```

{Объявление исходной функции}

```
function f(x:real):real;
begin
  f:=1/(1+x);
end;
```

{Интегрирование функции на заданном отрезке с учетом заданного числа интервалов}

```
procedure TForm1.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var s,h,Ip,Ip1,Ip2,It:real;
    a,b,n,i:integer;
    t,k:extended;
    er:boolean;
begin
  if ((Edit1.text = "") or (Edit2.text = "") or (Edit3.text = "")) then
    showmessage('Заполните все поля')
  else begin
    er:=false;
    a:=StrToFloat(Edit1.Text);           //пределы интегрирования (a и b) и число интервалов (n)
    b:=StrToFloat(Edit2.Text);
    n:=StrToInt(Edit3.Text);
    h:=(b-a)/n;
    s:=0;
    for i:=a to b do
      if ((1+i)=0) then begin
        memo1.lines.add('Предел не существует!');
```

```

    er:=true;
end;
if er=false then begin
{Метод прямоугольников}
if radiobutton1.Checked then begin
    try
    for i:=0 to n-1 do
        s:=s+f(a+i*h);
    Ip1:=s*h;
    memo1.lines.add('метод 1: левые прямоугольники');
    memo1.Lines.add(floattostr(Ip1));
    s:=0;
        for i:=1 to n do
            s:=s+f(a+i*h);
        Ip2:=s*h;
        memo1.lines.add('метод 1: правые прямоугольники');
        memo1.Lines.add(floattostr(Ip2));
        Ip:=(Ip1+Ip2)/2;
        memo1.lines.add('метод 1: среднее значение');
        memo1.Lines.add(floattostr(Ip));
    except
    on EZeroDivide do Form1.memo1.lines.add('Деление на 0! Измените входные данные');
    end;
end;

```

{Метод трапеций}

```

if radiobutton2.Checked then begin
    try
    S:=(f(a)+f(b))/2;
    for i:=1 to n-1 do
        s:=s+f(a+i*h);
    It:=s*h;
    memo1.lines.add('метод 2');
    memo1.lines.add(FloatToStr(It));
    except
    on EZeroDivide do Form1.memo1.lines.add('Деление на 0! Измените входные данные');

```

```

end;
end;
{Метод Симпсона}
if radiobutton3.Checked then begin
  try
    h:=0.5*(b-a)/n;
    Ip:=f(a);
    t:=a+h;
    for i:=1 to 2*n-1 do begin
      if i mod 2=0 then k:=2 else k:=4;
      Ip:=Ip+k*f(t);
      t:=t+h;
    end;
    Ip:=Ip+f(b);
    Ip:=h*Ip/3;
    memo1.lines.add('метод 3');
    memo1.lines.add(FloatToStr(Ip));
  except
    on EZeroDivide do Form1.memo1.lines.add('Деление на 0! Измените входные данные');
  end;
end;
end;
end;
end;
end;
end;

```

{Очистка интерфейса программы при создании формы}

```

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  memo1.Clear;
end; end.

```

Результатом исполнения программы являются значения интеграла.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Разработка интегрированного урока

3. Интегрированный урок

Преобразование графиков тригонометрических функций (10кл.)

(математика-информатика)

Величие человека - в его способности мыслить.

(Б. Паскаль)

Используемые формы педагогической деятельности:

активизация знаний и внимания, беседа, деятельность в группе, создание учебных познавательных и коммуникативных ситуаций.

Используемые педагогические технологии:

технология критического мышления, технология проектной деятельности.

Тема урока: Преобразование графиков тригонометрических функций

Тип урока: урок формирования новых знаний на основе исследовательской работы

Формы работы на уроке: фронтальная, групповая, индивидуальная

Цели:

Образовательные:

1. Выяснить изменение вида графиков тригонометрических функций в зависимости от коэффициентов
2. Показать внедрение компьютерных технологий в обучение математике, интеграцию двух предметов: алгебры и информатики.
3. Формировать навыки использования компьютерных технологий на уроках математики

Развивающие

1. Развивать познавательный интерес учащихся
2. Развивать умения анализировать, сравнивать, выделять главное, приводить примеры

Воспитательные

1. Воспитывать самостоятельность, аккуратность, трудолюбие.

2. Научить отстаивать свою точку зрения

Техническое обеспечение:

1. Компьютеры с установленной средой программирования
2. Мультимедиапроектор
3. Раздаточный материал: задания для групп; карточки с заданиями для самостоятельной работы
4. Презентация по теме «Преобразование графика квадратичной функции»
5. Цветные карандаши

Структура урока.

Части, блоки	Время
Организационный момент.	3 мин
Проверка домашнего задания по информатике.	7 мин
Актуализация знаний.	7 мин
Постановка проблемного вопроса.	3мин
Исследовательская работа на компьютерах	15 мин
Демонстрация результатов	20 мин
Закрепление (самостоятельная работа)	15 мин
Самопроверка на компьютерах	10 мин
Домашнее задание	3 мин
Рефлексия (цветовая)	5 мин
Итоги	2 мин

Ход урока

1. Организационный момент. Приветствие.

Здравствуйте, ребята! Как Ваше настроение? Настроены ли Вы на работу? Тогда в добрый путь! Улыбнемся друг другу!

Сегодня мы проведем с вами урок математики и информатики по теме «Преобразование графиков тригонометрических функций».

Перед нами стоит цель: повторить преобразование графиков квадратичной функции и на основе этих знаний исследовать поведение графиков тригонометрических функций в зависимости от коэффициентов с помощью компьютера.

1. Проверка домашнего задания.

Дома вы должны были составить программу построения графика функции в заданной системе координат. (Проверка домашнего задания проходит с помощью мультимедийного проектора, отвечает один ученик, остальные вносят дополнения и предложения по усовершенствованию программы)

2. Актуализация знаний.

Просмотр презентации по теме «Преобразование графика квадратичной функции » с комментариями и устными заданиями

3. Постановка проблемного вопроса.

Мы изучили тему «Графики тригонометрических функций $y=\cos x$, $y=\sin x$ ».

Используя созданную дома программу построения графиков функций, выясните можно ли применить выводы по преобразованиям графиков квадратичной функции в зависимости от коэффициентов к графикам тригонометрических функций.

4. Исследовательская работа на компьютерах.

Класс делится на несколько групп для исследовательской работы.

Каждой группе выдается карточка с заданием, учащиеся работают над поставленной проблемой, делают выводы и готовятся к устному выступлению.

Задания для исследовательской работы:

1 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y=\sin x+l, \text{ (рассмотреть случаи для } l>0 \text{ и } l<0 \text{)}$$

$$Y=\cos x+l, \text{ (рассмотреть случаи для } l>0 \text{ и } l<0 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о

преобразованиях графиков тригонометрических функций.

2 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = k \sin x, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 1 \text{ и } 0 < k < 1 \text{)}$$

$$Y = k \cos x, \text{ (рассмотреть случаи для } k > 1 \text{ и } 0 < k < 1 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

3 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = \sin ax, \text{ (рассмотреть случаи для } a > 1 \text{ и } 0 < a < 1 \text{)}$$

$$Y = \cos ax, \text{ (рассмотреть случаи для } a > 1 \text{ и } 0 < a < 1 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

4 группа

Постройте графики функций данного вида и проследите как изменяется вид графика в системе координат в зависимости от коэффициентов.

$$Y = \sin(x+b), \text{ (рассмотреть случаи для } b > 0 \text{ и } b < 0 \text{)}$$

$$Y = \cos(x+b), \text{ (рассмотреть случаи для } b > 0 \text{ и } b < 0 \text{)}$$

На основе полученных результатов сделать соответствующие выводы о преобразованиях графиков тригонометрических функций.

5. Демонстрация результатов

С помощью локальной сети и мультимедийного проектора группы демонстрируют результаты своей работы, делают выводы.

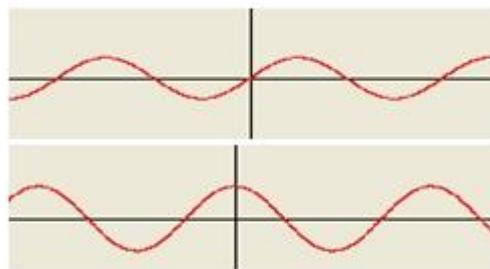
Другие учащиеся записывают результаты исследований и выводы в тетрадь.

6. Закрепление (самостоятельная работа)

7. Самопроверка на компьютерах

Проверьте самостоятельную работу с помощью компьютера и поставьте себе оценку

8. Домашнее задание



Номера из учебника подбираются по усмотрению учителя

9. Рефлексия (цветовая)

Постройте график функции $y=2\cos x$ одним из следующих цветов, которые на ваш взгляд соответствуют вашему настроению от проделанной вами работы

Красный - отличное

Зеленый - хорошее

Синий - удовлетворительное

10. Итоги

Сегодня на уроке вы исследовали математическую проблему с помощью компьютера.

Участие каждого уч-ся в уроке зафиксировано в таблице, заполненной по ходу каждого этапа урока. Выставить оценки за урок.