

УДК
372.851**О ФОРМИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ У УЧАЩИХСЯ УМЕНИЯ
ПРИМЕНЯТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ
РЕШЕНИИ МОТИВАЦИОННО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ****Абатурова Вера Сергеевна**
к.п.н., с.н.с.
veronika-abaturova@yandex.ru
г. ВладикавказЮжный математический институт ВНЦ
РАН

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования и развития у учащихся умения применять метод математического моделирования при решении мотивационно-прикладных учебных задач на основе адаптированного к школьному образованию сложного математического знания – задач линейного программирования. Задачи данного класса составляют основу одного из современных развивающихся разделов прикладной математики, открытого в 1939 году выдающимся советским математиком, лауреатом Нобелевской премии академиком Л.В. Канторовичем. Актуальность данного исследования вызвана формированием различными группами исследователей новых моделей развития образования и необходимостью поиска новых средств, форм, методов и содержания математического образования, способных эффективно развивать у учащихся важное в 21 веке умение применять полученные математические знания на практике. Функциональная грамотность обучаемых по результатам исследований в области школьного математического образования, включая международные мониторинговые исследования «PISA», сохраняет недостаточный уровень. Представлен опыт разработки и реализации в старшей школе элективного курса «Математическое моделирование – школьникам. Линейные модели», содержание которого включает мотивационно-прикладные линейные оптимизационные задачи и математический аппарат, необходимый для их решения. Элективный курс разработан на принципах «от простого – к сложному», фундаментализации, прикладной направленности. Курс ориентирован на формирование умений применять при решении задач все этапы математического моделирования, позволяющие учащимся создавать собственные мотивационно-прикладные задания, описываемые линейными оптимизационными моделями. В качестве эффективного средства формирования умения учащихся применять математические знания на практике представлены многоэтапные мультидисциплинарные задачи на построение математической модели реальной ситуации, для решения которых необходимы знания по математике, информатике и одной или нескольким естественнонаучным дисциплинам, предлагаемые учащимся в ходе участия во Всероссийском командном турнире школьников по математическому моделированию, проводимому СУНЦ МГУ, в котором автор в течение нескольких участвует с командой школьников.

Ключевые слова: математическое моделирование, мотивационно-прикладные задачи, сложное знание, линейные оптимизационные модели.

УДК
372.851+378.14

**ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО
ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИОННО-ЦЕННОСТНОГО
ОТНОШЕНИЯ К ПРЕДМЕТАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА В ШКОЛЕ И В ВУЗЕ**

Артюхин Олег Игоревич

к.п.н., доцент
oma_net@mail.ru
г. Арзамас

Артюхина Мария Сергеевна

к.п.н., доцент
marimari07@mail.ru
г. Арзамас

Национальный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского

Аннотация. Проблема мотивационно-ценностного отношения к предметам математического и естественнонаучного цикла определяется как ключевая на государственном уровне. Для решения возникающих мотивационных проблем важно создание интерактивной модели обучения с применением современных информационных технологий. В методической системе обучения появляются новые формы организации обучения, новые образовательные технологии. Организация учебных занятий предполагает применение интерактивных форм и методов обучения на предметах математического и естественнонаучного цикла. К таковым следует отнести: проблемные лекции с преобладанием наглядных моделей; технологии «flipped classroom» при изучении нового материала; семинарские, практические и лабораторные занятия проводятся с применением проблемных технологий, агонального диалога и интерактивного оборудования, математических пакетов, малых средств информационных технологий и мультимедийных технологий; интернет-сопровождение в виде образовательного интернет-портала или сайта; образовательные web-квесты на базе облачных технологий; исследовательские задания на основе методов case-стади с применением сетевых ресурсов; компьютерные учебно-деловые игры; современные средства диагностики образовательных результатов (контекстные задачи, компьютерные учебно-деловые игры, выступление на научных конференциях, публикации, публичные защиты, интернет-олимпиады, синквейны и др. Опытно-экспериментальная работа показала, что учебно-деловые игры, позволяют значительно повысить мотивационно-ценностное отношение обучающихся к предметам математического и естественнонаучного цикла. Использование компьютерной учебно-деловой игры позволяет по-новому смоделировать виртуальную обучающую ситуацию на основе адаптивной интеллектуальной системы обучения. В статье представлены особенности компьютерной учебно-деловой игры по теории множеств. Компьютерная учебно-деловая игра позволяет организовать самостоятельную деятельность, активизировать учебно-познавательную деятельность.

Ключевые слова: интерактивное обучение, мотивация, компьютерная учебно-деловая игра, личностный рост.

УДК
378.147

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗАДАЧНИК-ТРАНСФОРМЕР КАК
ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНО-
МЕТОДИЧЕСКИХ ЛИНИЙ НА ПРИМЕРЕ СБОРНИКА ЗАДАЧ
ПО КОМПЛЕКСНОМУ АНАЛИЗУ**

Асланов Рамиз Муталлим

д.п.н., профессор

r_aslanov@list.ru

г. Баку, Азербайджан

Сушков Владислав Викторович

к.ф.-м.н., доцент

vvsu@mail.ru

г. Сыктывкар

Институт математики и механики НАН

Азербайджана

Сыктывкарский государственный

университет им. Питирима Сорокина

Аннотация. Статья посвящена актуализировавшейся проблеме формирования базы качественных электронных средств поддержки процесса обучения с целью формирования компетенций обучающихся в условиях экстренных мер начала 2020 года. Решение проблемы авторы видят в применении в учебном процессе «электронных учебников-трансформеров», которые проектируются путем создания многовариантного представления его содержания, соответствующего замыслам преподавателя и научным предпочтениям обучающегося. Рассматривается вопрос о принципах построения электронного сборника задач по теории функций комплексного переменного. Приведены примеры различных содержательно-методических линий курса. Предложен вариант построения электронного ресурса, основанный на организации учебного процесса в соответствии с конкретной содержательно-методической линией. Идея «трансформера» состоит в возможности изменения уровня изучения конкретного раздела дисциплины, скрывая «лишний» в рамках избранной содержательно-методической линии учебный материал и акцентируя внимание обучающегося на необходимых аспектах теории и практики. Реализация предложенного авторами подхода обеспечит установление междисциплинарных связей через решение вопросов приложения теории аналитических функций в более глубоких задачах комплексного анализа, математической физики, гидро- и аэродинамики. Разработанные электронные средства показали высокую результативность при их использовании в реальном учебном процессе в самообразовательной деятельности обучаемых. Материалы статьи представляют практическую ценность для разработчиков электронных средств обучения, а также преподавателей, предпочитающих использовать инновационные методы обучения.

Ключевые слова: средства информатизации образования, электронное обучение, учебник-трансформер, теория функций комплексного переменного, содержательно-методические линии.

УДК
378.146

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО
ОСНОВАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА С
ПРИМЕНЕНИЕМ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ
SCILAB**

Богун Виталий Викторович
к.п.н., доцент
vovital@mail.ru
г. Ярославль

Ярославский государственный
педагогический университет
им. К.Д. Ушинского

Аннотация. Организация лабораторных практикумов по математике осуществляется с применением различных средств информационно-коммуникационных технологий в виде компьютерных математических систем (Mathcad, Maple и др.) без использования полноценных возможностей создания приложений с применением полноценного графического интерфейса в сочетании с возможностями сохранения значений параметров исходных данных, промежуточных и итоговых результатов расчетов. Проводится анализ численных методов решения задач, возникающих при исследовании объектов математического анализа, вопросы реализации графического интерфейса для локальных приложений с применением пакета прикладных программ Scilab. Представлено описание разработанных автором локальных приложений для исследования объектов математического анализа, а также веб-приложения для дистанционной поддержки лабораторного практикума по основам математического анализа. В предложенном лабораторном практикуме по основам математического анализа применяются численные методы решения математических задач для нахождения значений минимальных номеров приближения к пределу числовых последовательностей, приближенных решений алгебраических уравнений, приближенных вычислений значений определенных интегралов и приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Осуществлена разработка локальных приложений для реализации численных методов решения задач математического анализа с использованием пакета прикладных программ Scilab на основе применения представленной модели графического интерфейса и веб-приложения в рамках динамического веб-сайта для организации дистанционной поддержки лабораторного практикума по основам математического анализа с применением интерпретируемого языка программирования PHP и системы управления реляционными базами данных MySQL.

Ключевые слова: лабораторный практикум, основы математического анализа, численные методы, пакет прикладных программ Scilab, система дистанционного обучения, веб-приложение.

УДК
378.147

**РУССКИЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЯЗЫК И ЧТЕНИЕ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ: ОТНОШЕНИЕ ДВУХ
ЧИСЕЛ; ПРОПОРЦИЯ**

Кузнецова Татьяна Ивановна
д.п.н., профессор
kuzti45@gmail.com
г. Москва

Московский государственный
университет им. М.В. Ломоносова

Аннотация. В статье актуализируется терминологическая проблема чтения русскоязычных математических текстов, состоящая в обучении студентов речевой деятельности, в том числе иноязычной, в совокупности средств и способов ее реализации. Установлены критерии отбора активного грамматического материала: функциональная необходимость, которая выражается в предпочтительном (высокочастотном) способе оформления определенных типов смысловых связей; стилистическая репрезентативность, характерная для устной научной речи; исключение явлений, употребительных только в книжно-письменном варианте; грамматический параллелизм и синонимия, позволяющие создавать структурно разнообразные высказывания. Автором детально проанализированы школьные и вузовские учебники на предмет корректности чтения русских математических текстов, в частности отношения двух чисел и пропорций, установлена недостаточная разработанность речевых нормативов в учебно-методической литературе. Основным результатом исследования является разработанная автором терминологическая семантическая модель, содержащая варианты чтения отношения двух чисел. Модель создана на материалах учебной и справочной литературы по математике для отечественных и иностранных учащихся. На основе разработанной модели рассматриваются варианты чтения пропорций, объясняющие строение языковых штампов, используемых в устной речи. Предложена методика работы над научным стилем математической речи, направленная на оптимизацию чтения математических текстов и организацию в иноязычной аудитории математического дискурса.

Ключевые слова: русский математический язык, математическая профессиональная культура, чтение отношений чисел, чтение пропорций.

УДК
372.851

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ИСТОКИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТИ В
ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

Тарасова Оксана Викторовна
д.п.н., профессор
tarasova_orel@mail.ru
г. Орел

Орловский государственный университет
им. И.С. Тургенева

Аннотация. В статье идет речь об изучении методических истоков междисциплинарности в школьном курсе математики, об истории обучения математике в отечественной школе в первой трети XX века, о введении в учебный процесс комплексного обучения математике, которое явилось источником реализуемого в настоящее время междисциплинарного подхода в образовании. Приведены примеры из учебников и учебных пособий прошлых лет. Особо отмечено, что сегодня перед школой ставится задача установления связи между отдельными элементами содержания образования различных учебных дисциплин, зачастую довольно далеких друг от друга. Истоки междисциплинарных связей, с психологической точки зрения, находятся внутри учебного предмета, поэтому методически грамотное установление связей между предметами является необходимым педагогическим условием для формирования системы знаний у обучаемых. Нередко реализация идеи междисциплинарности сочетается с применением проектного обучения. Сделан вывод о том, что данные принципы обучения являются обоснованными, но только после изучения отдельных классических школьных предметов, после формирования фундамента знаний, на котором базируются междисциплинарные курсы. Осуществлять реализацию междисциплинарных курсов в школе необходимо, но только в 10-11 классах с опорой на фундаментальность и осознанность выполнения учебных действий нашими школьниками.

Ключевые слова: методика преподавания математики, школа, комплексное обучение, междисциплинарность.

Трунтаева Татьяна Ивановна
к.п.н., доцент
TruntayevaTI@tksu.ru
г. Калуга

Калужский государственный университет
им. К.Э. Циолковского

Аннотация. Статья посвящена проблеме разработки учебных материалов с практической направленностью для методического обеспечения учебного процесса по математике в вузе. Данная проблема в современных трудах в области математического образования рассматривается в рамках исследования содержательного и методического аспектов практико-ориентированного обучения, контекстного обучения в вузе, реализации принципа гуманизации. Задача традиционно является основным средством обучения математике, поскольку вовлечение обучаемого в учебную математическую деятельность возможно только в условиях постановки понятной и целесообразной учебной задачи вместе с предоставлением учебных материалов, содержащих задачи как тренировочного, так и проблемного характера. В осуществлении практико-ориентированного и контекстного обучения математике в вузе значимая роль в содержании учебных материалов отводится практико-ориентированным задачам. Применение практико-ориентированных задач является одним из способов гуманитаризации обучения математике, которая рассматривается как содержательная составляющая реализации принципа гуманизации в математическом образовании. В статье выделены подходы к определению практико-ориентированных задач в современных педагогических исследованиях и, согласно этим подходам, описаны виды этих задач в обучении математике. Данные виды задач рассмотрены на примере практико-ориентированных задач по разделу математической логики – логика предикатов. Данная область знания имеет возможности конструирования учебных материалов с практической направленностью. Выявлено, что ряд задач, представляющих собой логические проблемы, имеют практический характер, и их решение в рамках логики предложений не приводит к верному результату. Моделирование же условий текстовой задачи, содержащей в себе логическую проблему, как задачи логики предикатов, и дальнейшее ее решение с применением аппарата логики предикатов дает верное решение. В исследовании рассмотрены примеры подобных задач, которые успешно применялись в обучении математической логике студентов направления «Педагогическое образование» (профиль «Физика и математика») в Калужском государственном университете им. К.Э. Циолковского.

Ключевые слова: математическое образование, обучение математической логике, практико-ориентированные задачи, сюжетные задачи по математической логике.

УДК
004.423.22

**РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ
СИММЕТРИЧНОЙ ПОЛОСКОВОЙ ЛИНИИ И
МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМЫ ЛИНИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ПОВЕРХНОСТНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ**

Гладких Ольга Борисовна
к.ф.-м.н., доцент
og1972@rambler.ru
г. Елец

Васильева Ирина Ивановна
преподаватель
irinavsl@yandex.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. Работа посвящена анализу зависимости диэлектрических свойств высокопроводящих анизотропных материалов от величины и направления магнитного поля. Рассматривается нелинейная модель распространения поверхностной электромагнитной волны в плоском волноводе из висмута, расположенном в квантующем магнитном поле. В результате моделирования формы линии магнитооптического эксперимента представлен программный комплекс на языке JavaScript для расчета диэлектрической проницаемости и тензора электропроводности висмута для каждого направления (бинарного, биссекторного и тригонального).

Ключевые слова: планарный волновод, электромагнитные волны в квантующем магнитном поле, алгоритм численного решения, магнитооптический эффект, коэффициент пропускания.

УДК
004.89,
37.022

**ПОСТРОЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ ГИБРИДНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ, С УЧЕТОМ ЗАПАЗДЫВАНИЯ И
УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Дружинина Ольга Валентиновна
д.ф.-м.н., профессор
ovdruzh@mail.ru
г. Москва

Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление» Российской
академии наук, Институт проблем
управления им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук

Масина Ольга Николаевна
д.ф.-м.н., доцент
olga121@inbox.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Петров Алексей Алексеевич
к.т.н., ст. преподаватель
xeal91@yandex.ru
г. Елец

Аннотация. Направление, связанное с применением математического моделирования и интеллектуальных технологий в разработке методов и средств поддержки образовательных процессов, относится к числу актуальных научных направлений. Рассматриваются вопросы построения и анализа математических моделей, используемых при разработке гибридной интеллектуальной обучающей среды (ГИОС). При построении и исследовании моделей учитываются факторы запаздывания, управляющих воздействий и используются методы и алгоритмы интеллектуального анализа, в частности, методы нейросетевого моделирования. В рамках создания ГИОС предлагается построение дифференциальных математических моделей с запаздывающей обратной связью, а также дифференциальных моделей с управляющими воздействиями. Рассмотрена непрерывная динамическая модель, описывающая процесс получения и усвоения знаний, с учетом использования коэффициентов усвоения, мотивации ученика, уровня требований и управляющих воздействий в системе. Дана характеристика обобщенной модели образовательного процесса, содержащей модуль базы знаний и модуль взаимодействия на основе искусственного интеллекта, применительно к процессу изучения математики в системе общего образования. Для модели передачи заданий от учителя к ученику с учетом взаимодействия с ГИОС и с учетом запаздывающей по времени обратной связи изучен ряд качественных свойств. Описанный подход к анализу свойств моделей позволяет учитывать неопределенности и управляющие воздействия в гибридных обучающих средах. Охарактеризованы алгоритмы искусственного интеллекта и параметрической оптимизации, которые предполагают проведение эффективного численного анализа и вычислительных экспериментов, направленных на оценку процесса получения усвоения и контроля знаний по математике в системе общего образования.

Ключевые слова: гибридная интеллектуальная обучающая среда, дифференциальные модели, инструментально-методические средства поддержки образовательного процесса, устойчивость, стабилизация, нейросетевые алгоритмы, управляющие воздействия.

DOI: 10.24888/2500-1957-2021-1-80-88

УДК 004.424.22 | **ТЕСТ ГИЛЕВА И МЕТОДИКА APDEX КАК СРЕДСТВА
ТЕСТИРОВАНИЯ ПЛАТФОРМ 1С**

Иванников Илья Сергеевич | Елецкий государственный университет
аспирант | им. И.А. Бунина
mail@yandex.ru
г. Елец

Аннотация. В статье рассматривается базовая методика анализа проблем производительности в работающей многопользовательской системе 1С:Предприятие 8. Проблемы производительности не локализованы в определенных бизнес-процессах, а "равномерно распределены" по всей функциональности системы. В связи с этим внедрение новой платформы 1С на предприятии, необходимо не только провести тестирование нового функционала, убедиться в работоспособности старого, но и быть готовым к увеличению выделяемых ресурсов или апгрейду серверов. С каждой новой версией платформы 1С аппаратных ресурсов нужно больше, чтобы сохранить производительность и быстродействие системы как минимум на том же уровне.

Ключевые слова: платформа, релиз, методика APDEX, тест Гилева.

УДК
51(092)

ПАФНУТИЙ ЛЬВОВИЧ ЧЕБЫШЕВ
(К 200-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

Мельников Роман Анатольевич

к.п.н., доцент
roman_elets_08@mail.ru
г. Елец

Саввина Ольга Алексеевна

д.п.н., профессор
oas5@mail.ru
г. Елец

Елецкий государственный университет
им. И.А. Бунина

Аннотация. Весной 2021 года исполняется 200 лет со дня рождения Пафнутия Львовича Чебышева (1821-1894) – академика, доктора математики и астрономии, создателя петербургской математической школы. Результаты, полученные им в области теории чисел, теории вероятностей и конструктивной теории функций, принесли автору мировую славу и на много лет вперед определили вектор исследований его учеников и последователей. В статье дается обзор наиболее значимых научных результатов, полученных П.Л. Чебышевым. Впервые систематизируются сведения о семье Чебышевых и ее причастности к Елецкой земле.

Ключевые слова: П.Л. Чебышев, теория чисел, теория вероятностей, конструктивная теория функций, петербургская математическая школа.