

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. К.Д. УШИНСКОГО»
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА

ТРУДЫ
IX МЕЖДУНАРОДНЫХ
КОЛМОГОРОВСКИХ ЧТЕНИЙ

Ярославль
2011

УДК 51; 51:372.8; 51(091)
ББК 22.1 я434
Т 782

Печатается по решению редакционно-
издательского совета ЯГПУ им. К. Д. Ушинского

Труды IX Международных Колмогоровских чтений: сборник статей. – Ярославль :
Т 782 Изд-во ЯГПУ, 2011. – 324 с.

Начиная с юбилея (100-летия со дня рождения академика А.Н. Колмогорова, 2003 г.), на родине выдающегося математика XX столетия в Ярославле проводятся традиционные Колмогоровские чтения.

Настоящий сборник статей IX Международных Колмогоровских чтений (2011 г.) так или иначе отражает интересы А.Н. Колмогорова во многих областях математики, теории и методики обучения математике, истории математики и математического образования. Воспоминания учеников и коллег А.Н. Колмогорова содержат новые факты его биографии и аспекты научно-методических интересов ученого.

Сборник будет полезен преподавателям школ и вузов, студентам и всем, кто интересуется математикой, методикой ее преподавания и историей российского образования.

УДК 51; 51:372.8; 51(091)
ББК 22.1 я434

Редакционная коллегия: В.В. Афанасьев (гл. редактор), В.М. Тихомиров, Н.Х. Розов, Е.И. Смирнов, А.В. Ястребов, Р.З. Гушель

© ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», 2011
© Авторы статей, 2011

Оглавление

Глава 1. Пленарные доклады: А.Н. Колмогоров и математика XX столетия	8
<i>Тихомиров В.М.</i> О возможности единого подхода к математическому образованию в школе, вузе, университете	8
<i>Монахов В.М.</i> Технологическо-инструментальные основания проектирования методической системы преподавания с наперед заданными свойствами в условиях ФГОС III поколения	13
<i>Боровских А.В., Розов Н.Х.</i> Надпредметное содержание школьного курса математики	22
<i>Афанасьев В.В.</i> Вероятность на вариациях одной задачи с монетами	29
<i>Бычков С.Н.</i> Математическое образование в информационном обществе	35
<i>Малых А.Е.</i> Создание Л. Эйлером теоретических основ блочно-схемного аппарата комбинаторного анализа	39
<i>Рожанская М.М.</i> О некоторых проблемах развития средневековой алгебры	43
Глава 2. Математика в ее многообразии	46
<i>Лебедев А.В.</i> Максимальные ветвящиеся процессы с двумя типами частиц	46
<i>Аверинцев М.Б.</i> Уравнение Эйлера для гиббсовских случайных полей	50
<i>Горбунова А.В., Жуленев С.В.</i> Модифицированный американский опцион колл в биномиальной модели	51
<i>Гушель Н.П.</i> О критерии очень обильности дивизоров на проективных расслоениях над эллиптическими кривыми	55
<i>Бородин А.В.</i> Об одной математической модели переноса с конечной скоростью и методе решения	58
<i>Большаков Ю.И.</i> Существование H -полярного разложения и его геометрическая интерпретация	63
<i>Дюсусе О.М.</i> К вопросу о проблеме Беренса-Фишера: применение подхода Неймана-Пирсона	67
<i>Ильина И.П.</i> О двухфазной системе массового обслуживания с общими функциями распределения характеристик	72
<i>Ройтенберг В.Ш.</i> Векторные поля второй степени негрубости на двумерной сфере	77
<i>Безъязычный В.Ф., Федулов В.М.</i> Применение аппарата математической статистики при оценке надежности механических узлов на примере двигателей внутреннего сгорания	80
<i>Безъязычный В.Ф., Голованов Д.С.</i> Исследование тепловых процессов при дорновании	84
<i>Виноградова О.В.</i> Применение методов нейрорегуляции в задачах повышения ресурса и надежности охлаждаемых лопаток газовых турбин	86
<i>Розаев А.Е.</i> Применение символических вычислений в небесной механике: исследование кривых Хилла	92
<i>Чекмарева Е.А.</i> Математическое моделирование мотивационной функции заработной платы или: Что побуждает нас работать интенсивнее?	95
<i>Мельников Ю.Б.</i> Математические модели реализации стратегии	98
<i>Кордюков А.В.</i> Перспективы использования искусственного интеллекта в приложении САПР ТП	102
<i>Круглов Е.В.</i> Моделирование циклов деловой активности	105
<i>Дроздов А.М., Жохов А.Л., Дроздов Е.А.</i> Возможная модель Вселенной (геометрия Минковского и ее приложение)	107
<i>Ермакова С.М.</i> Линейные подпространства на симплектических грассманианах	112
<i>Размолodin Л.П.</i> Оптимизация жесткости рельсовых путей с целью предотвращения крушений на железнодорожном транспорте	116
<i>Трубников Н.А., Трубникова Ж.Н., Степанова Д.И.</i> Белая логика	121
<i>Степанова Д.И., Трубникова Ж.Н., Трубников Н.А.</i> Асимметрия кривой Кетле	126
<i>Сергиенко А.В.</i> Математическое моделирование в Delphi 7	130
Глава 3. Теория и методика обучения математике в школе и вузе	133
<i>Секованов В.С.</i> Построение фракталов на комплексной плоскости с помощью кластера как средство формирования креативности студентов вуза	133
<i>Гильмуллин М.Ф., Жохов А.Л.</i> Диалог культур в обучении математике	136
<i>Тестов В.А.</i> Формирование в процессе обучения современной математической картины мира	138
<i>Жохов А.Л.</i> О метафизических основаниях математики, математической культуры и образования	141
<i>Зубова Е.А., Смирнов Е.И.</i> Факторы творческой активности будущих инженеров в освоении естественнонаучных дисциплин	149
<i>Лунгу К.Н.</i> Понимание как основа формирования профессиональной компетентности инженера	153
<i>Шабанова М.В., Форкунова Л.В.</i> Научно-методический студенческий кружок "Школа научного руководителя" в системе профессиональной подготовки будущего учителя математики	156
<i>Новиков А.И.</i> Численные методы в курсе математики в техническом вузе	157

<i>Фукалова О.В.</i> О фундировании умений студентов на основе межпредметных связей математики с техническими дисциплинами	161
<i>Ильязов И.Ф.</i> О построении системы задач повышенной сложности для развития творческой математической деятельности учащихся	165
<i>Смирнов Е.И., Халилова С.И.</i> Сущность и характеристика инструментальных компетенций будущего учителя математики	168
<i>Трофимец Е.Н.</i> Два основных аспекта передачи знаний с использованием программных учебно-методических средств	171
<i>Зубова И.К., Острая О.В.</i> О структуре методического обеспечения самостоятельной работы студентов над курсом математического анализа	174
<i>Богун В.В., Козлов Г.Е.</i> Использование динамической системы мониторинга дистанционных учебных проектов	176
<i>Угольников О.Д.</i> Отечественное образование: подготовка кадров инновационной экономики	180
<i>Василишина Н.В.</i> Развитие творческой активности учащихся во внеурочное время	184
<i>Корикова Т.М., Сулова И.В., Ястребов А.В.</i> Методические аспекты создания развивающей среды при работе с теоремой на уроке	186
<i>Митенева С.Ф.</i> Задачи с параметрами в школьном курсе математики	191
<i>Мусаев А.Г.</i> Инструментально-технологические возможности проектирования методической системы преподавания математики в условиях компетентностного подхода	193
<i>Насиқан И.В.</i> О методических основах проектирования системы задач на развитие функциональных умений в контексте деятельностного подхода к обучению математике	197
<i>Белая О.В., Поспелов М.В.</i> Проблемы и возможности числовой содержательно-методической линии в средней школе	201
<i>Савадова А.А.</i> Особенности организации самостоятельной работы студентов по математике с позиций вариативного обучения	204
<i>Яновская Н.Б.</i> Особенности фундирования знаний при изучении курса геометрии	207
<i>Епифанова Н.М., Меньшикова Н.А.</i> Обучение школьников построению математической модели задачи на основе анализа ее контекста	212
<i>Шумская Г.В.</i> Метод проектов как средство обобщения и систематизации знаний учащихся по математике	214
<i>Ширикова Т.С.</i> Особенности “компьютерных доказательств” геометрических утверждений	217
<i>Стакина Е.С.</i> Развитие исследовательских компетенций при построении и анализе свойств множества Мандельброта	220
<i>Митенев Ю.А.</i> Информационно-коммуникационные технологии как средство развития творческой активности учащихся	224
<i>Бабенко А.С.</i> Использование динамических систем как средство формирования креативности	225
Глава 4. История и философия математики и математического образования	229
<i>Полотовский Г.М.</i> Несколько замечаний о мифотворчестве в истории математики	229
<i>Симонов Р.А.</i> Математика социальных пространств: расширение дискурса (на пути к “новой” истории математики)	233
<i>Зверкина Г.А.</i> Архаические представления о числах и наследие Кирика Новгородца	239
<i>Пронин Д.И.</i> Кирик Новгородец – открытия свидетельств научного потенциала Древней Руси	243
<i>Алябьева В.Г.</i> Развитие теории конфигураций в XIX – начале XX века	247
<i>Баранов О.О.</i> История рядов Фарея	251
<i>Петрова А.В.</i> Вариационные задачи в XVII-XVIII веках	257
<i>Синкевич Г.И.</i> От логики Пор-Рояля к дескриптивной теории множеств	260
<i>Губина Е.В.</i> Академик А.А. Андронов и его школа (к 110-летию со дня рождения А.А. Андронина)	261
<i>Зубова И.К.</i> Памяти Алексея Николаевича Боголюбова (к 100-летию со дня рождения)	266
<i>Чиненова В.Н.</i> Работы П.Л. Чебышева по теории механизмов в курсе “История механики” на механико-математическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова	270
<i>Игнатушина И.В.</i> Становление дифференциальной геометрии как учебного предмета в Московском университете в XIX веке	275
<i>Шужин Е.И.</i> Первые русские учебники по теории вероятностей и математической статистике (из фонда книжных памятников ЯГПУ им. К.Д. Ушинского)	278
<i>Гушель Р.З.</i> Физико-математический кружок в Ярославле в начале XX века	280
<i>Бусев В.М.</i> К биографии “Вестника опытной физики и элементарной математики”	283
<i>Харламова В.И., Малонек Х.Р.</i> Интернационализация математических журналов в конце XIX века: португальский журнал Франсишко Гомеша Тейшейры “Jornal de ciencias mathematicas e astronómicas”	287

<i>Рикун И.Э.</i> Справочник “Ученые вузов Одессы. Математики. Механики”: информационная база и методы поиска	291
<i>Налбандян Ю.С.</i> М.Б. Налбандян и история математики в Ростовском государственном (Южном федеральном) университете	294
<i>Матвиевская Г.П., Зубова И.К.</i> Преподавание математики в Оренбурге в конце XIX – начале XX века	298
<i>Жаров С.В.</i> О научно-педагогическом наследии А.Ф. Малинина	301
<i>Жаров В.К.</i> Компаративная история новейшего математического образования, данная на примере образовательных систем России и Китая	304
<i>Рыбников К.К., Чернобровина О.К.</i> Математическая подготовка инженеров космической отрасли на базе Московского лесотехнического института. Страницы истории (к 50-летию отечественной пилотируемой космонавтики)	309
<i>Рыбников К.К., Чернобровина О.К.</i> О некоторых принципах построения учебного курса “Дискретная математика” для студентов инженерных специальностей	311
<i>Пырков В.Е.</i> Технологии реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики	313
Сведения об авторах	321

Авторы предлагают свою версию построения учебного курса для инженерных специальностей. Курс состоит из следующих больших блоков:

1. Основы математической логики. Элементы комбинаторики. Функции, определенные на конечных множествах. Конечные группы, кольца, поля.
2. Дискретные функции и идеи их непрерывной аппроксимации. Табличные функции и методы интерполяции. Метод наименьших квадратов. Подходы к прогнозированию.
3. Связь между множествами решений систем булевых уравнений и множествами $(0, 1)$ – точек выпуклых многогранников.
4. Методы целочисленного программирования как основа определения $(0, 1)$ – точек выпуклых многогранников.
5. Методы решения экстремальных задач на конечных множествах. Метод ветвей и границ. Линейные и квадратичные задачи о назначениях. Задача о коммивояжере. Основные понятия теории графов и методы целочисленного программирования, применяемые для решения экстремальных задач на графах.
6. Практические приложения. Анализ универсальных узлов преобразований электронных схем и схем функционирования формальных нейронов в нейрокомпьютерных сетях как изучение множества решений системы булевых уравнений (см., например, [2]).

Представляемая программа прошла апробацию в качестве лекционного курса первого из авторов настоящей статьи в МГУ леса на факультете электроники и системотехники в течение восьми лет. Второй из авторов ввел в практику преподавания специальных инженерных дисциплин математические модели предлагаемого курса.

Целью курса является, прежде всего, оснащение будущих инженеров аппаратом анализа экстремальных задач дискретного анализа. Оригинальной частью этого направления является знакомство с моделями полиэдрального характера (п. 6).

Взаимосвязи непрерывного и дискретного математического аппарата определяются п. 2-4.

Авторы статьи полагают, что рассмотрение методов решения экстремальных задач на конечных множествах наряду с эквивалентными интерпретациями узлов электронных схем (п. 5-6), позволят студентам ощутить прикладной характер учебной дисциплины.

Целостность курса также определяется единой идеей анализа дискретных математических объектов – разработкой методов направленного перебора.

Полностью декларируемые авторами положения реализованы в книге [3], получившей как учебное пособие гриф УМО по специальностям 090102 (“Компьютерная безопасность”) и 090106 (“Информационная безопасность телекоммуникационных систем”).

Библиографический список

1. Саати, Т. Целочисленные методы оптимизации и связанные с ними экстремальные проблемы [Текст] / Т. Саати. – М.: Мир, 1973. – 302 с.
2. Рыбников, К.К. Полиэдральный подход к анализу некоторых узлов преобразований электронных схем. Целочисленные многогранники [Текст] / К.К. Рыбников, О.К. Чернобровина // Обозрение прикладной и промышленной математики. – 2010. – Т. 17. – Вып. 4. – С. 586-587.
3. Рыбников, К.К. Введение в дискретную математику и теорию решения экстремальных задач на конечных множествах [Текст] / К.К. Рыбников. – М.: Гелиос АРВ, 2010. – 320 с.

Технологии реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики

В.Е. Пыркoв

Одной из тенденций развития математического образования является его гуманитаризация, которая в современных реалиях получила официальный статус и документальное оформление своего содержания. Так, в примерных программах по учебным предметам основной школы по стандартам второго поколения образовательная область “математика” призвана предстать перед учеником, прежде всего, как элемент человеческой культуры. С этой целью в содержание программы был введен новый раздел – “Математика в историческом развитии”, призванный реализовать общеинтеллектуальное и общекультурное развитие учащихся.

История науки все шире проникает в учебники математики, но пока не более чем в качестве “исторических комментариев” к изучаемому материалу параграфа. Курс истории математики изучается будущими учителями в педагогических вузах, правда в ничтожно малом объеме. Этого явно недостаточно для реализации положений современной программы по математике и создания в процессе обучения гуманитарного культурно-исторического фона.

Профессионально-историческая подготовка учителя математики способна разрешить не только эту проблему, но и способствовать формированию адекватной исторической памяти и осознанной национальной идентичности. Как отмечает Т.С. Полякова, изучая историю математики и историю математического образования – базовых интегративных курсов профессионально-исторической подготовки учителя математики, будущий специалист будет “в состоянии понять и оценить тот вклад, который внесли отечественные деятели науки и

образования в мировой процесс развития той отрасли знаний, которая является определяющей в его специальности” [1, с. 213].

Разрабатываемая нами *система профессионально-исторической подготовки учителя математики*, описанная нами ранее¹, включает в себя следующие компоненты: 1) математико-методологический; 2) историко-математический; 3) историко-методический; 4) историко-педагогический; 5) историко-философский; 6) культурно-исторический; 7) регионально-исторический. Полноценное функционирование этой системы должны обеспечивать интеграционные связи ее структурных компонентов. Рассмотрим соотношение указанных компонентов в профессионально-исторической подготовке учителя математики и степень влияния на их возможное взаимодействие в соответствии со стандартами ГОС ВПО третьего поколения.

Первые три структурных компонента системы профессионально-исторической подготовки учителя математики образуют ее историко-методологический модуль. Его содержание, являясь вариативной частью стандарта, составляет основу профессионально-исторической подготовки и формируются средствами интегративных курсов профессионально-исторической направленности. Они предполагают непосредственное влияние на свое содержание и технологии его реализации, так как специально разрабатывались для достижения целей профессионально-исторической подготовки учителя математики с учетом специфики образовательной области “математика”.

Оставшиеся четыре компонента: историко-педагогический, историко-философский, культурно-исторический и регионально-исторический – являются, скорее, общеинтеллектуальным фоном для изучения остальных компонентов. Они формируются в неявном виде в курсах гуманитарного, социального и экономического цикла (базовый: история, философия; вариативный: культурология) и профессионального цикла (базовый: педагогика). Степень влияния на них с ориентацией на специфику профессиональной подготовки учителя математики если и возможна, то в малой степени. Как правило, эти курсы читаются профессионалами-предметниками межфакультетских кафедр, а для достижения планируемого эффекта требуется комплексное знание, сфокусированное сквозь специалиста-математика, специалиста-историка и специалиста-предметника (педагогика, философия, культурология) в одном лице. Влияние это возможно лишь посредством предложений по включению в рассмотрение содержания отдельных аспектов предполагаемого культурно-исторического фона для первых трех компонентов и реализации этих предложений при изучении соответствующих базовых курсов. Заметим, что регионально-исторический компонент, ввиду его особой значимости и мощного воспитательного потенциала [11], рассматривается нами специально как составная часть в содержании историко-математического и историко-методического компонента включением вопросов по развитию математики и математического образования на Дону.

Итак, контролируемому нами влиянию может быть подвержен именно историко-методологический модуль. Опишем используемые образовательные технологии его реализации в процессе профессиональной подготовки учителя математики. В качестве основных мы используем: для организации учебного процесса – технологии модульного и асинхронного обучения; для реализации содержания профессионально-исторической подготовки учителя математики – технологии развития критического мышления, компьютерные технологии обучения и современные средства оценивания результатов обучения. Опишем средства и варианты использования в учебном процессе указанных технологий обучения.

Структура разработанной нами системы профессионально-исторической подготовки учителя математики организована по модульному принципу. На макроуровне профессионально-историческая подготовка учителя математики сама по себе выступает в качестве модуля как организационно-методическая междисциплинарная структура, включающая в себя набор самостоятельных содержательных элементов из разных учебных дисциплин, необходимых для освоения специальности учителя математики и обеспечивающая междисциплинарные связи учебного процесса. Как было обосновано выше, основными учебными дисциплинами профессионально-исторической подготовки учителя математики являются курсы “История математики”, “История отечественного школьного математического образования” и “История математики и математического образования в России”. Для каждой из них, нами (в соавторстве с Т.С. Поляковой) были разработаны рабочие программы, на модульной основе определяющие учебный процесс и полностью поддерживающие его. При этом использовалось понятие модуля как организационно-методической структурной единицы в рамках одной учебной дисциплины, включающей в себя комплексную цель, логически завершенную единицу учебного материала, сформированную с учетом внутрипредметных и междисциплинарных связей, методические комментарии (с дидактическим сопровождением) и систему контроля.

Приведем, для конкретности, названия модулей, формирующих содержание указанных дисциплин (см. табл. 1).

Структура модулей примерно одинакова. В каждом модуле выделены познавательные и функциональные цели. Реализация познавательных целей должна способствовать формированию системы фундаментальных профессионально значимых для учителя математики исторических знаний. Она обеспечивается содержанием учебного материала, формируемого вокруг базовых понятий учебной дисциплины. Реализация функциональных целей призвана обеспечить формирование специальных профессиональных компетенций будущего учителя математики.

¹См. подробнее [2-4, 12]

Таблица 1

Учебная дисциплина	Модули
“История математики” (бакалавриат)	1. Предмет, основная цель и задачи дисциплины “История математики”, основные периоды развития математики как науки. 2. Математика древних цивилизаций. 3. Математическая культура Древней Греции. 4. Математическая культура средневековой арабской цивилизации. 5. Европейская математика средневековья и эпохи Возрождения. 6. Из истории развития арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии и начал анализа.
“История математики в России” (специалитет)	1. Обзор европейской математики XVII-XVIII вв. 2. Допетровский период развития математики в России. 3. Математика в России XVIII – начала XIX вв. 4. Математика в СССР. Современный период развития отечественной математики. 5. Развитие математики на Дону.
“История отечественного школьного математического образования” (специалитет) ¹	1. Введение в дисциплину. Основные этапы развития отечественного школьного математического образования. 2. Математическое образование от Киевской Руси до конца XVII в. 3. Математическое образование в Российской империи XVIII – начала XX в. 4. Математическое образование в СССР. 5. Современный этап и перспективы развития отечественного математического образования.

Основными преимуществами использования модульной технологии обучения при реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики являются:

- возможность “погружения” в исторический период и тематику каждого модуля, обеспечивающая интенсификацию информационно-деятельностного процесса обучения;
- оптимизация работы преподавателя за счет четкого, методически обоснованного согласования всех видов учебного процесса внутри каждого модуля и полного дидактического сопровождения к нему;
- оперативный и эффективный поэтапный контроль усвоения знаний студентов, предусматривающий оптимальность объема контролируемых знаний и умений и исключающий его перегрузку;
- гибкость структуры модульного построения курса, позволяющая индивидуализировать процесс обучения, делающая возможным использование асинхронного обучения и перехода на уровень управляемого самостоятельного обучения.

Использование технологий асинхронного обучения при реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики обеспечено:

- возможностью студента сформировать и оформить индивидуальный учебный план;
- возможностью пройти обучение дистанционно, используя ресурс электронного обучения (<http://e-learning.rspu.edu.ru>), содержащий соответствующие курсы, созданные в среде MOODLE;
- достаточным перечнем читаемых на факультете математики, информатики и физики Педагогического института ЮФУ курсов по выбору профессионально-исторической направленности².

В данный момент ведется работа по разработке и созданию системы подкастов, поддерживающих профессионально-историческую подготовку учителя математики на базе мобильных устройств (аудио-лекции, видео-фрагменты, тезисное изложение теоретического материала и его резюме в формате e-book, тестовые приложения и др.).

Компьютерные технологии активно привлекаются для организации как аудиторной, так и самостоятельной работы студентов. В аудиторной работе нами используются компьютерные презентации, сопровождающие лекции; компьютерное тестирование для текущего (по окончании каждого модуля) и итогового контроля; работа со

¹На уровне магистратуры содержание двух последних курсов объединено в рамках дисциплины “История математики и математического образования в России”.

²“История избранных разделов высшей геометрии” (Романов Ю.В.); “История избранных разделов алгебры и теории чисел” (Коршунова Е.А.), “Историко-методологические проблемы основ математического анализа” (Белик Е.В.), “Технология историзации школьного математического образования” (Михайлова И.А.)

специально созданными электронными учебно-методическими пособиями, обеспечивающими профессионально-историческую подготовку учителя математики [13, 8]. К настоящему времени на кафедре геометрии и методики преподавания математики Педагогического института ЮФУ разработаны и используются в образовательном процессе электронные учебно-методические пособия (ЭУМП) “История математики” [5], “История математики в России” и “История отечественного школьного математического образования” [6]. Структура и технология работы с указанными электронными пособиями примерно одинаковы. Они содержат в себе методологическую составляющую, которая включает цели, задачи и место курса; формируемые компетенции, ожидаемые результаты; структуру и содержание модулей; характеристику самостоятельной работы студентов; сведения о разработчиках.

Содержание основных модулей ЭУМП включает в себя: комплексную цель, краткое теоретическое содержание, компьютерную презентацию к циклу лекций, планы семинарских занятий с вопросами для обсуждения и списком литературы для подготовки к ним; видеотеку; материалы для организации, методического обеспечения и контроля самостоятельной работы студентов: бланки кратковременных контрольных работ, темы рефератов, задания для работы с первоисточниками; тесты для рубежного контроля и др.

Каждое пособие содержит в себе электронную библиотеку цифровых копий книг, необходимых для изучения соответствующего курса, но ставших библиографической редкостью, а также блок итогового контроля, включающий итоговый компьютерный тест и программу аттестации по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование компьютерных технологий не только при поиске информации в сети интернет для подготовки к семинарским занятиям и составления аннотированного каталога интернет-ресурсов по каждому модулю, но и пополнение этой информации из традиционных источников, например, путем создания персональных страничек в Википедии об известных представителях ростовской математической школы и видных деятелях отечественного математического образования. Компьютерные технологии используются для подбора, оцифровки и обработки иллюстративного материала (графического и видео) для пополнения видеотеки и подготовки презентаций к докладам на семинарских занятиях, а также для создания элементов деловой графики (обобщающих таблиц, схем, диаграмм) и историко-математических постеров.

При реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики особую роль мы отводим его самостоятельной работе с текстом, используя при этом приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо. Преимущественно, это задания для самостоятельной домашней работы студента. Чтобы сделать чтение активным процессом, во время которого студент исследует текст для более глубокого его осмысления и формирования собственной версии понимаемого текста мы используем следующие приемы:

- интересные задания, связанные с чтением (поиск ответов на интригующий вопрос. Например, “Кто из представителей французской математической школы тесно общался с императором Наполеоном? Расскажите историю их взаимоотношений”, “Какое отношение имеет Петр I к первой книге, напечатанной на русском языке типографским шрифтом? Что это была за книга?”);

- требование конспектировать прочитанное (создавать краткие заметки, резюме, “карты памяти”, выписать ключевые утверждения, подготовить полновесные конспекты собственными словами и др. Подобные задания разработаны нами по каждому модулю для работы с первоисточниками историко-математических текстов);

- структурирование материала по новому (например, при подготовке рефератов по персоналии требуется составить сводную таблицу основных дат жизни и событий, оказавших влияние на становление ученого и отражающих его основные достижения);

- чтение текстов и просмотр видео с разметкой (прием INSERT);

- чтение текстов “информационных пакетов” с целью представления информации в аудитории (при подготовке к семинарскому занятию);

- чтение текстов для поиска конкретной информации (желательно, чтобы ответы не были явными, чтобы студентам пришлось “покопаться”, проанализировать несколько текстов и сопоставить факты из них, в том числе, и в не книжных источниках информации; приветствуется поиск ответов на вопросы в интернете. Для организации подобной работы потребуются качественные вопросы и ситуативные задачи);

- работа с текстами, содержащими ошибки¹ на предмет их комплексного критического осмысления и указания найденных несоответствий.

Проиллюстрируем последние два пункта примерами, представив ниже подобные задания из 3 модуля “Математическая культура Древней Греции” курса “История математики”.

Задачи и вопросы к модулю 3

1. Как эллины определяли и как строили эллипс, параболу и гиперболу? Какие их свойства были известны?
2. Почему Евклид не включил описание эллипса, параболы и гиперболы в книгу “Начала”? Кто из античных математиков впервые описал их свойства? Чем еще знаменит этот геометр?

¹См. подробнее [14].

3. В каких разделах современного школьного курса математики и каким образом изучаются эллипс, парабола и гипербола? Можно ли (и целесообразно ли) заменить этот подход на традиционный – через сечения конусов?
4. В чем состоят “зеркальные” свойства эллипса, параболы и гиперболы? Как они использовались в античном мире, как используются сейчас?
5. Рассмотрите формулы длины окружности и площади круга. Почему одна из них легко переносится на эллипс, а другая нет? Кто впервые выяснил этот факт? Как его доказать?
6. Какие инструменты нужны, чтобы нарисовать на бумаге эллипс, параболу или гиперболу?
7. Каким путем Архимед вычислил площадь треугольника, две стороны которого – прямые, а третья – парабола? Что общего в этом способе с вычислением объема пирамиды?
8. Придумайте геометрическую или механическую задачу на “метод песчинок”, в которой придется вычислять сумму кубов первых натуральных чисел. Решал ли Архимед эту задачу?
9. Почему Архимеду удалось вычислить площадь, ограниченную параболой, но не удалось вычислить длину дуги параболы?
10. Позволяет ли “метод песчинок” вычислять число π с любой точностью? С какой точностью знал это число Архимед? Кто из античных ученых нашел более точную оценку и каким способом?
11. Как античные математики выводили формулы суммы первых квадратов или кубов натуральных чисел? Какие иные способы их вывода известны сейчас?
12. Какое свидетельство своих открытий завещал Архимед изобразить на своем надгробии?
13. Где в природе можно наблюдать “спираль Архимеда”? Как она возникает?
14. Какая судьба постигла Александрийский Музей после того, как Египет стал провинцией Рима?
15. Чем отличается расчет объема шара в современном учебнике геометрии от схем Евклида и Архимеда?
16. Какие открытия Эратосфена оказали наибольшее влияние на развитие античной науки?
17. Какая работа содержала более трудные математические расчеты: вычисление диаметра Земли (по Эратосфену) или диаметра Солнца (по Аристарху)?
18. Что было вычислено в первую очередь: длина окружности или площадь круга, поверхность шара или его объем?

Для поиска ответов на эти вопросы студентам предлагаются “информационные пакеты” включающие в себя хрестоматии первоисточников математических текстов и базу данных статей сборника “Историко-математические исследования” [7] с тематическим указателем к ней [9].

Текст с ошибками к модулю 3

Пифагор (текст с ошибками)

День сегодня торжественный: ровно 30 лет назад на широкой приморской равнине у Фермопил фаланга афинян разгромила бесчисленные и беспорядочные орды персов. В тот день олимпийский чемпион в стрельбе из лука – молодой Пифагор добавил к золотому венку еще более ценный трофей: железную корону Ксеркса, которую трусливый царь забыл в своем шатре.

Через год на Форуме перед Парфеноном появилась гранитная статуя юного героя. Сам Перикл произнес торжественную речь и принес жертву Асклепию от имени своего лучшего дружинника, а старый Еврипид сложил оду в честь избранника судьбы.

Можно ли превзойти такую славу? Этот вопрос Пифагор задавал себе не раз и не два, но не сумел найти ответа. Наконец помог советом товарищ по оружию – Сократ, который не уступал Пифагору в доблести, но был куда менее удачлив.

“Пифагор! Нам с тобою надо менять профессию и искать новое счастье в жизни. Я пойду учиться у Парацельса и стану врачом, ты же иди к старому Евклиду и докажи ему, что не только робкие тихони могут достичь вершин геометрии!” – таков был совет мудрого друга. Пифагор последовал ему, и вновь потекли трудные годы в гимназии . . .

Евклид был суров: часто повторяя, что “в геометрии нет царских и олимпийских дорог”, он признал Пифагора достойным учеником лишь после того, как тот прочел все пять книг “Начал” и составил к ним задачник. Все задачи были тут же решены Пифагором и его новыми друзьями: Диофантом, Платоном, Аристотелем. Все кроме одной: как измерить диагональ в квадрате? Оказалось, что никто в мире – даже мудрые египтяне, даже сам Учитель не умеет этого делать! В тот день Пифагор решил: “Вот новая цель моей жизни! Если я достигну ее, то принесу Гекате небывалую жертву – сто черных коней!”

Пифагор (комментарии к ошибкам в тексте)

- У Фермопил афиняне и прочие греки потерпели поражение от персов.
- Стрельба из лука не входила в программу Олимпийских игр – греки считали этот вид спорта варварским.
- Пифагор, согласно легенде, был олимпийским чемпионом в кулачном бою.
- “орды персов” – бессмыслица; слово “орда” появилось в Европе только в эпоху гуннов, оно взято из тюркского языка.

- Железная корона в Персии появилась при Сасанидах (в III в н.э.); царь Ксеркс был из династии Ахменидов и носил золотую корону.
- Форум был в Риме, в Афинах была Агора.
- Эллины не создавали гранитных статуй, только мраморные.
- Перикл жил позже Греко-персидских войн.
- Еврипид жил еще позже Перикла и гораздо позже Пифагора.
- В эпоху Греко-персидских войн в Элладе уже не было дружин, они существовали в эпоху военной демократии (при Гомере и раньше).
- Асклепий – бог медицины, ему не приносили жертвы в честь военных подвигов.
- Пифагор умер накануне Греко-персидских войн, будучи уже стариком.
- Сократ жил на век позже Пифагора.
- Парацельс – средневековый врач (XVI в.)
- Евклид жил на два века позже Пифагора.
- Греческие геометры не составляли задачников.
- Платон и Аристотель жили на полтора века позже Пифагора, Диофант жил еще позже них.
- Греки приносили в жертву не коней, а быков или баранов.
- Геката – богиня луны и колдовства; жертву в благодарность за научное открытие следовало принести Афине – богине мудрости.

На домашнее чтение ориентированы и вопросы из плана лекции, вынесенные на самостоятельное изучение. При этом, студентам указывается конкретный источник информации и страницы, которые нужно прочитать. Результат этой работы обязательно проверяется в начале следующей лекции пятиминутным бланчным тестированием, включающем 2-3 вопроса на качественное понимание прочитанного текста.

Другими примерами работ по созданию собственных текстов являются:

– написание эссе (при изучении модулей, связанных с современным состоянием и перспективами развития математики и математического образования);

– подготовка рефератов (под рефератом понимается доклад на определенную историко-математическую тему из предложенного списка, либо сформулированную студентом самостоятельно и согласованную с преподавателем, включающий обзор соответствующих литературных и других источников, в том числе, Интернет-ресурсы. Реферат должен включать в себя элементы творческой переработки оригинальных текстов, не повторяя их буквально. Защита реферата проводится на одном из семинарских занятий, зачете или экзамене, в сопровождении электронной презентации, подготовленной студентом);

– разработка конспектов внеклассных занятий или фрагментов уроков с использованием историко-математического материала;

– подготовка текста выступления на семинаре¹.

Так, например, определившись с тематикой выступления на семинарском занятии, студенту рекомендуется:

– отобрать подходящие источники (первоисточники) информации по теме исследования; составить библиографию;

– подобрать соответствующий иллюстративный и видео-материал;

– выполнить анализ содержания отобранных источников, обобщить полученные результаты;

– сформулировать основные положения по теме доклада и сделать выводы;

– продумать возможные варианты и способы представления полученных результатов (стендовый доклад, компьютерная презентация, проблемная дискуссия и др.);

– сформулировать предложения по дальнейшей работе в данной тематике;

– предложить варианты использования представленного материала в процессе обучения математике в школе;

– предложить несколько вопросов для включения в тестирование по теме своего доклада.

Итак, к курсам, реализующим профессионально-историческую подготовку учителя математики, разработана система самостоятельной работы и оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. К ним относятся:

– серия компьютерных тестов;

– цикл кратковременных (5-минутных) контрольных работ для бланчного тестирования;

– вопросы для самоконтроля к семинарским занятиям;

– тематика рефератов;

– задания для работы с первоисточниками;

– тематика докладов для обсуждения на семинарах;

– тематика уроков математики и внеклассных занятий для разработки их конспектов или фрагментов с использованием историко-математического материала;

– программа зачета;

¹См. подробнее [10].

– программа экзамена.

Тематика исследовательского коллективного творческого историко-математического проекта формируется в результате совместного обсуждения студентов в первые две недели изучения курса.

Основным оценочным средством текущего контроля успеваемости студента является одно из современных средств оценивания результатов обучения – портфолио. В нем представлены результаты практической деятельности студента по овладению содержанием курса и формированию основных профессиональных и специальных историко-математических компетенций.

В структуру портфолио входят:

- конспекты лекций;
- письменные кратковременные контрольные работы, их результаты и самоанализ студента успешности их написания с ликвидацией пробелов в знаниях;
- распечатки с результатами прохождения компьютерного тестирования по модулям и итогового теста;
- результаты работы с первоисточниками историко-математических и математико-методических текстов;
- реферат и обзор литературы по его тематике;
- материалы докладов по вопросам, обсуждаемым на семинарских занятиях;
- разработки уроков математики и внеклассных занятий по математике на основе историко-математического материала или с использованием историко-генетического метода;
- анализ просмотренного видео с разметкой;
- результаты деятельности в коллективном творческом проекте по дисциплине;
- другие результаты практической деятельности (макет историко-математической газеты, макеты постеров о деятельности выдающихся математиков, компьютерные презентации к семинарским занятиям и т.п.).

По окончании каждого модуля проводится мониторинг портфолио студента, результаты которого учитываются в индивидуальной рейтинговой оценке успешности его деятельности по овладению тем или иным курсом профессионально-исторической направленности.

Использование описанных образовательных технологий, прогрессивных форм организации профессионального образования (асинхронное обучение, управляемое самостоятельное обучение) и активных методов обучения способно не только повысить эффективность учебного процесса до соответствия современному уровню, но и станет образцом их применения в профессиональной деятельности будущих учителей математики.

Библиографический список

1. Полякова, Т.С. Роль историко-профессиональной подготовки учителя математики в противодействии фальсификации истории [Текст] / Т.С. Полякова // Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителя математики в педвузах и университетах в современных условиях: материалы 29-го Всероссийского научного семинара преподавателей математики вузов. – М.: МГПУ, 2010.
2. Полякова, Т.С. Историко-методологический компонент подготовки бакалавров и магистров по профилю “математическое образование” [Текст] / Т.С. Полякова, В.Е. Пырков // Современная математика и математическое образование, проблемы истории и философии математики: материалы международной научной конференции. – Тамбов: ТГУ, 2008.
3. Полякова, Т.С. Историко-методологический компонент профессиональной подготовки учителя математики [Текст] / Т.С. Полякова, В.Е. Пырков // Тезисы Всероссийского съезда учителей математики в Московском университете. – М.: МГУ, 2010.
4. Полякова Т.С., Пырков В.Е. Историко-методологический модуль системы профессионально-исторической подготовки учителя математики в условиях многоуровневого образования университетского типа [Текст] / Т.С. Полякова, В.Е. Пырков // Известия Южного федерального университета. – Ростов-на-Дону: ИПО ПИ ЮФУ, 2008. – № 5.
5. Полякова, Т.С. История математики [Электронный ресурс]: электронное учеб. пособие / Т.С. Полякова, В.Е. Пырков // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов “наука и образование”, 2009. – № 7.
6. Полякова, Т.С. История отечественного школьного математического образования [Электронный ресурс]: электронное учеб. пособие / Т.С. Полякова, В.Е. Пырков // Компьютерные учебные программы и инновации, 2009. – № 2.
7. Пырков, В.Е. База данных сборника статей “Историко-математические исследования” [Электронный ресурс] / В.Е. Пырков // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов “наука и образование”, 2009. – № 7.
8. Пырков, В.Е. Возможности использования электронной базы данных сборника “Историко-математические исследования” в современном математическом образовании [Текст] / В.Е. Пырков // Математика. Информационные технологии. Образование. Межвузовский сборник научных трудов. – Оренбург: ОГУ, 2008.
9. Пырков, В.Е. “Историко-математические исследования”: Тематический указатель статей сборника за 1948-2009 годы [Текст] / В.Е. Пырков. – М.: Янус-К, 2011.
10. Пырков, В.Е. О семинарских занятиях по истории отечественного школьного математического образования [Текст] / В.Е. Пырков // Тенденции и проблемы развития математического образования: научно-практический сборник / под ред. Н.Г. Дендерея, С.Г. Манвелова. – Армавир: РИЦ АГПА, 2010. – Вып. 8.

11. *Пырков, В.Е.* Региональный модуль историко-методологической подготовки по профилю “математическое образование” [Текст] / В.Е. Пырков // Материалы региональной научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа. – Краснодар: КГУ, 2008.
12. *Пырков, В.Е.* Система профессионально-исторической подготовки учителя математики в условиях многоуровневого образования университетского типа [Текст] / В.Е. Пырков // Труды пятых всероссийских Колмогоровских чтений. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007.
13. *Пырков, В.Е.* Электронный учебно-дидактический комплекс как современное средство реализации профессионально-исторической подготовки учителя математики [Текст] / В.Е. Пырков // Информационные технологии в образовании-2007. Сборник научных трудов VII научно-практической конференции-выставки. – Ростов-на-Дону: Ростгиздат, 2007.
14. *Смирнов, С.Г.* Задачник по истории науки. От Фалеса до Ньютона [Текст] / С.Г. Смирнов. – М.: МИРОС-МАИК, 2001.