

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики её преподавания

**Факультативный курс «Историко-культурный контекст обучения
математике в школе»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 3 курса 323 группы

направления 44.04.01 Педагогическое образование

механико-математического факультета

Войтенко Татьяны Дмитриевны

Научный руководитель

зав. кафедрой, к.п.н., доцент

И. К. Кондаурова

подпись, дата

Зав. кафедрой

к.п.н., доцент

И. К. Кондаурова

подпись, дата

Саратов 2021

Введение. Одной из ведущих задач, отмеченной в Концепции развития математического образования в Российской Федерации является «популяризация математических знаний и математического образования». В системе основного общего и среднего общего образования для реализации поставленной задачи, нередко обращаются к историко-культурному контексту обучения. Под историко-культурным контекстом обучения математике будем понимать изучение математического материала через призму историко-культурной обстановки эпохи посредством установления взаимосвязей между теоремой, понятием, задачей и т.п. и временем ее/его создания, оценивания событий прошлого в соответствии с современной действительностью, осознание культурной значимости фигурирующих теорем, понятий, задач и т.п. С актуализацией этого подхода в вузах, которые осуществляют подготовку педагогических кадров, начали появляться отдельные, чаще всего факультативные дисциплины, посвященные историко-культурному контексту обучения математике в школе. Однако, студенты (согласно данным анкетирования, проведенного нами в 2019 и 2021 гг.) отмечают сложность данных дисциплин, широкий объем исторических фактов, большие временные затраты при подготовке к занятиям, не связывают материал с практическим применением в будущей профессии. Нам представилось актуальным разнообразить данные программы большим количеством творческой, интерактивной и прикладной работы, тем самым ответить запросам студентов и выполнить задачу «популяризации математических знаний и математического образования». Этим обуславливается выбор темы магистерской работы и ее актуальность.

Теоретические основы магистерской работы базируются на научных трудах И.Н. Власовой, И.П. Лебедевой, Е.В. Безенковой, Д.В. Смоляковой, О.К. Перепелкиной, Ю.Н. Акимова, Е.А. Ермак, С.В. Кусковой, И.К. Кондауровой, А.А. Коростелева, посвященных рассматриваемой проблеме.

Цель магистерской работы: теоретическое обоснование и практическая разработка факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе».

Задачи магистерской работы:

1. Уточнить содержание понятия «факультативный курс», охарактеризовать виды факультативных курсов и принципы их организации.
2. Рассмотреть специфику историко-культурного контекста обучения математике в школе.
3. Разработать и частично апробировать методическое обеспечение факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе».

Методы магистерской работы: анализ психолого-педагогической, методико-математической литературы; изучение нормативных документов; обобщение опыта работы учителей математики и преподавателей методики ее обучения; разработка и апробация методических материалов.

Научная новизна магистерской работы заключается в уточнении определения и содержания историко-культурного контекста обучения математике.

Практическая значимость магистерской работы обеспечивается возможностью использования ее материалов для совершенствования подготовки будущих педагогов-математиков посредством использования в учебных планах их подготовки разработанного содержания факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе».

Структура работы: титульный лист; введение; два раздела («Факультативный курс «Историко-культурный контекст обучения математике в школе»: теоретические аспекты»; «Факультативный курс «Историко-культурный контекст обучения математике в школе»: практические аспекты»), заключение; список использованных источников.

Основное содержание работы. Первый раздел «Факультативный курс «Историко-культурный контекст обучения математике в школе»: теоретические

аспекты» посвящен решению первой и второй задач магистерской работы. Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы представили специфику историко-культурного контекста обучения математике в школе; уточнили содержание понятия «факультативный курс», охарактеризовать виды факультативных курсов и принципы их организации.

При этом под историко-культурный контекстом обучения математике мы понимали изучение математического материала через призму историко-культурной обстановки эпохи посредством установления взаимосвязей между теоремой, понятием, задачей и т.п. и временем ее/его создания, оценивания событий прошлого в соответствии с современной действительностью, осознание культурной значимости фигурирующих теорем, понятий, задач и т.п. Далее в работе уточнено содержание понятия «факультативный курс», охарактеризованы виды факультативных курсов и принципы их организации.

Современные факультативные курсы – особая организационная форма учебно-воспитательной работы, которая подобно учебным занятиям проводится на основе определенных утвержденных программ. В такой форме используются общие с учебным занятием методы обучения и формы организации самостоятельной деятельности, при этом также как внеаудиторные занятия объединяет обучающихся на основе общих интересов и добровольности.

Цель факультатива – это дополнительное (помимо основного курса) удовлетворение образовательных потребностей, склонностей и интересов обучающихся, их ознакомление с современными реалиями изучаемой области, специфичностями региона по данному направлению.

Среди функции факультативных курсов отметили:

- 1) Предметно-повышающая (обучающиеся на занятиях повышают уровень изучения отдельных дисциплин, впоследствии могут использовать эти знания в учебной и научно - исследовательской работе);
- 2) Мотивирующая (благодаря удовлетворению потребностей в поиске, познании, творчестве);

3) Общеобразовательная (создание условий для общего развития студентов, становления их познавательных и социальных компетенций) .

Перечисленные цель и функции удачно реализуются только при условии соблюдения преподавателями некоторых управленческих и дидактических принципов (Принцип самоопределения, принцип учёта познавательных интересов, принцип учёта ресурсной обеспеченности, принцип вариативности форм, принцип доступности, принцип индивидуализации обучения, принцип двойственного характера, принцип занимательности, принцип адаптивности педагогического процесса, принцип преемственности)

Во второй главе «Факультативный курс «Историко-культурный контекст обучения математике в школе»: практические аспекты» представлена Общая характеристика факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе», в рамках которой представили разработанные нами элементы методического обеспечения факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе» для студентов направления 44.03.01 Педагогическое образование, (профиль – Математическое образование), который включен в учебный план только 4 семестра подготовки бакалавров по данному направлению. Мы предлагаем добавить продолжение курса в 8 семестре параллельно с изучением дисциплины «История школьного математического образования в России и зарубежом». Продолжение курса условно может быть названо «Историко-культурный контекст обучения математике в школе. Практические аспекты».

Целью освоения второго блока дисциплины «Историко-культурный контекст обучения математике в школе» обозначим формирование практической готовности будущего бакалавра к обучению математике с использованием историко-культурного материала. Ниже в таблице 1 представлено тематическое планирование факультативного курса.

Таблица 1 – Структура и содержание второго блока дисциплины.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПР	СРС	
1	Тема 1. Адаптация историко-культурного материала для введения его в процесс обучения математике	8		-	6	6	Творческая работа
2	Тема 2. Актуализация историко-культурного контекста обучения математике в школе	8		-	6	6	Творческая работа
3	Тема 3. Частные вопросы обучения математике на основе историко-культурного подхода	8		-	4	8	Творческая работа
	ВСЕГО – 36 ч.			-	16	20	Зачет

В рамках магистерской работы была проведена опытно-экспериментальная работа, которая предусматривала частичную апробацию разработанного методического обеспечения факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе», она проводилась дистанционно в период педагогической практики в марте 2021 года на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» с 6 студентами 4-5 курсов направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (профиль – Математическое образование) очной и заочной форм обучения.

Эксперимент состоял из трех этапов:

Констатирующий этап эксперимента. Для определения уровня мотивации к изучению историко-культурного контекста обучения математики в школе нами использовались методы: педагогического наблюдения, анализа продуктов учебной деятельности студентов и анкетирование. Выбранным студентам была предложена входная анкета, по результатам которой установили, что данная тема имеет место быть в нескольких дисциплинах (Более часто встречается ответ, что данная тема рассматривается в курсе «История математики»). Также

историко-культурный контекст обучения математике в школе действительно интересен студентам – будущим учителям математики. Основным пожеланием было вынести данную тему в отдельный курс, в ходе которого рассматривать не только учебный материал, но и его практическое значение: «Как именно ввести историко-культурный материал в процесс обучения математике». Изучая данную тему, только 33% опрошенных студентов ощущают повышение уровня мотивации к дальнейшему использованию историко-культурного материала в процессе своей педагогической деятельности.

На втором этапе эксперимента нами было проведено три занятия, целью которых являлась, с одной стороны, частичная апробация разработанного методического обеспечения факультативного курса, с другой стороны, мы попытались поднять уровень мотивации студентов к изучению историко-культурного контекста обучения математике в школе в наиболее прикладном формате. Показать на практике как довольно сложный, «строгий» школьный предмет, можно сделать для своих учеников интересным. Украсить алгоритмы подсчетов, сложные задачи, строгие формулы красочным, интересным, «живым» историко-культурным материалом. Апробация данного материала проходила в дистанционном режиме с помощью популярной платформы для организации аудио и видеоконференций Zoom. Рассмотрим план-конспект одного из проведенных занятий.

«Изучение жизни и деятельности выдающихся математиков в формате онлайн историко-математической гостиной.»

Цель: Показать наглядно такой способ введения историко-культурного контекста в процесс обучения математике в школе, как историко-математическая гостиная.

План занятия

1. Понятие историко-культурная гостиная.

Что же такое гостиная? Первоначально, перед возникновением гостиных, появились салоны. Первые салоны отмечены во Франции в эпоху правления Людовика XVIII в 9 начале XVII века, где они получили название «гостиные».

Салоны были местом встреч людей избранного круга, собирающихся в частном доме. В уютном пространстве салона обсуждались произведения литературы, живописи, скульптуры, музыки.

В России салоны появились в подражание западным формам еще конце XVIII века, как одна из форм «гостевания», которую можно охарактеризовать как кружок для узкого круга лиц. Салон – это вечер встречи, на котором главным действующим лицом была хозяйка (реже хозяин), причем посетителей чаще всего связывала общность интересов. Они устраивались в дворянских домах, где проходили поэтические вечера, диспуты, конкурсы, игры, а также интересные встречи с писателями, музыкантами, поэтами.

Словарь форм массовой работы определяет гостиную как «комплексное мероприятие, оформленное как тематическая встреча, предназначенная для узкого круга зрителей».

В зависимости от предмета обсуждения различают музыкальные, литературные, исторические, математические и другие гостиные. Мы будем использовать формат историко-математической гостиной. Данная форма характеризуется проведением ее в небольшом, ограниченном пространстве, приближенном к домашней уютной обстановке с относительно небольшим количеством участников, и направленную на расширение знаний по теме историко-культурного контекста в математике. В связи с эпидемиологической обстановкой наша гостиная приобретает онлайн формат, но остальные признаки более «расслабленного», уютного формата общения сохраняются.

Далее студентам предлагается осуществить подготовку по предложенному плану, и попробовать частично реализовать выше описанную инновационную форму преподавания математики.

План.

1. Период элементарной математики.
2. Первые успехи количественного изучения явлений и время упадка античной науки.
3. Основные этапы развития математической науки в именах.

4. Математика переменных величин.
5. Наш первый университет: М.В. Ломоносов.
6. Выдающаяся дочь России: С.В. Ковалевская.
7. Кораблестроитель, педагог, популяризатор: А.Н. Крылов.
8. Воплощенный анализ: Эйлер.

2. Примерный сценарий (так как это весьма свободная и расслабленная форма) онлайн историко-математической гостиной по теме «Зарождение и развитие науки математики».

Преподаватель. Период элементарной математики. Это период начинается с VI до нашей эры. Теперь математика возникает как наука с теориями и доказательствами. Появляется теория чисел, учение о величинах, об их измерении. Например. На стенах храма Эдфу (верхний Египет) сохранилось перечисление земельных участков, принадлежащих храмовым жрецам во времена последних Птолیمеев, в первом веке до н. э., записи размеров этих участков указывают на такой же неправильный способ определения площади четырехугольника, какой употреблялся в Египте еще за две тысячи лет до н. э. Т. е. древний ошибочный прием сохранился в Египте до первого века до н. э. Хотя в это время греческая геометрия трудами александрийских ученых была уже доведена до высокого совершенства. Имена: Фалес Милетский, Пифагор Самосский, Аристотель, Евклид.

Творчески преподносит задачу Евклида. Используя «онлайн-маски» в качестве реквизита театрально читает задачу:

«Мул и Осел под выюком по дороге с мешками шагали.

Жалобно охал Осел, непосильною ношей придавлен.

Это подметивший Мул обратился к советчику с речью:

Что ж, старина, ты заныл, и рыдаешь, будто девчонка?

Нес бы в двойне я, чем ты, если б отдал одну ты мне меру,

Если ж бы ты у меня лишь одну взял, то мы бы сравнялись,

Сколько нес каждый из них, о. геометр, поведай нам это».

Студенты: груз мула равен 7, груз осла равен 5.

Студент 1. Сопровождает свой рассказ демонстрацией на экране видео ролика по теме. Первые успехи количественного изучения явлений и время упадка античной науки. В демократических Афинах наука была общим достоянием: она соединила бесчисленными нитями со свободно развивающейся народной жизнью. Блестящее развитие всех духовных сил греческого народа в 5-4 веках переносит невзгоды персидского вторжения и научное движение иссякает в конце четвертого века одновременно с окончательным падением афинской свободы, последовавшего за смертью Александра. Придворные философы и профессора скоро начинают вырождаться в ученый ремесленный цех, с обычной игрой самолюбий и интриг научного самовольства. В 47 году до н.э. При осаде Александрии Цезарем половина книжных сокровищ погибает в пламени, борьба Октавия с Антонием заканчивается обращением Египта в римскую провинцию, какою на сто лет раньше уже сделалась Греция. Античная наука пришла в полный упадок.

Студент 2. Основные этапы развития математической науки в именах. Решается рассказать материал от имени Н.И. Лобачевского, тем самым привлекая внимание собеседников, предлагает им решить задачу о спутниках, все нужные изображения демонстрируя на экране.

Лобачевский Н.И. На заседании отделения физико-математических наук Казанского университета Лобачевский доложил о своем сочинении: «Сжатое изложение основ геометрии со строгим доказательством теоремы о параллельных». Через три года, в 1829 году, он издал это сочинение в расширенном виде под названием «О началах геометрии». В последующем, в течении всей жизни, Лобачевский развивал свою новую геометрию, опубликовав ряд работ: «Воображаемая геометрия». (1835; немецк. 1837), «Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам» (1836), «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных». (1838, немецк. 1840), «Пангеометрия» (1855).

Задача о спутниках.

Два спутника связи запустили на орбиту. Чтобы понять, пересекаются ли их зоны покрытия, необходимо доказать, что любые две прямые пересекаются.

В сферической геометрии окружность максимального радиуса называется «прямой» линией (в соответствии с рисунком 1).

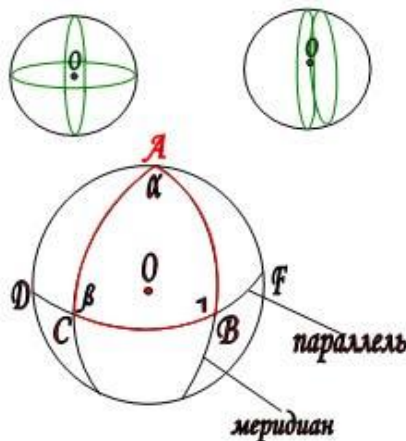


Рисунок 1 – Иллюстрация к задаче – Сфера

Дано: сфера $(R;O)$, две прямые на сфере

Доказать: любые прямые пересекаются

Доказательство:

Вторая «прямая» полностью лежит в одной из полусфер, потому что первая «прямая» делит сферу на две половины.

Поэтому её радиус $(r) < R$ сферы, т.е. это не «прямая», а окружность $\Rightarrow$ вторая «прямая» не является прямой $\Rightarrow$ любые две «прямые» пересекаются на сфере, что и требовалось доказать.

Студент 3. Математика переменных величин.

Студент 4. Наш первый университет: М.В. Ломоносов. Посчитал достаточным продемонстрировать задачу:

Факт. Когда М. В. Ломоносов учился в Московской славяно-греко-латинской академии, он тратил по одному алтыну в день. 1 алтын = 3 копейкам, 1 копейка = 2 денежкам. Вопрос. Найти, сколько денежек в алтыне.

Остальную информацию о великих математиках обсуждали коллективно, каждый вспомнил основополагающие факты.

3. Проведение рефлексии, обсуждение актуальности, интересности данной формы проведения занятий. Дальнейшие задание для самостоятельной работы по теме 2.

Диагностика достигнутого уровня мотивации к более углубленному изучению прикладной части факультативного курса «историко-культурный контекст обучения математике в школе» у будущих педагогов-математиков на контрольном этапе представляла собой повторное анкетирование. Результаты экспериментальной работы показали повышение уровня мотивации в использовании историко-культурного контекста при обучении математике в школе у 50% студентов, что позволяет нам сделать вывод о развивающем воздействии разработанной нами программы для блока факультативной дисциплины.

Проведенная в рамках бакалаврской работы апробация предложенного методического обеспечения математического театра, подтвердила его развивающий эффект.

Заключение.

1. Уточнено содержание понятия «факультативный курс», охарактеризовать виды факультативных курсов и принципы их организации.

2. Рассмотрена специфика историко-культурного контекста обучения математике в школе.

3. Разработано и частично апробировано методическое обеспечение факультативного курса «Историко-культурный контекст обучения математике в школе».