

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математики и методики ее преподавания

**Интерактивные методы проведения занятий по дисциплине
«Элементарная математика»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 3 курса 321 группы
направления 44.04.01 – Педагогическое образование
математического факультета

Волгиной Татьяны Сергеевны

Научный руководитель

старший преподаватель

подпись, дата

С. В. Лебедева

Зав. кафедрой

к. п. н., доцент

подпись, дата

И. К. Кондаурова

Саратов 2019

Введение. Новые методы и средства обучения математике, как способ достижения цели в учебном процессе связаны непосредственно с активными методами и формами обучения и с дисциплинами, которые изучаются. В связи с этим особенно актуальны сегодня интерактивные методы обучения математике в вузе, которые направлены на организацию деятельности учащихся, на развитие через эту деятельность их умений, качеств, компетенций.

Интерактивным методам обучения элементарной математике будущих учителей посвящены научные работы М. С. Артюхиной, Е. И. Дезы, Л. В. Котовой, Д. Л. Модель, С. В. Лебедевой и др.

Несмотря на достаточное число исследований в этой области, остаётся актуальной, и не решённой на наш взгляд, проблема интерактивных методов проведения занятий по элементарной математике у будущих бакалавров педагогического образования, которую мы берёмся частично решить.

Цель – разработать требования к интерактивным методам проведения занятий по элементарной математике у будущих бакалавров педагогического образования.

Задачи исследования: (1) обосновать необходимость использования интерактивных методов проведения занятий по элементарной математике в учреждениях высшего образования; (2) охарактеризовать интерактивные методы проведения занятий в контексте будущей профессиональной деятельности бакалавров педагогического образования; (3) разработать методические рекомендации к проведению профессионально ориентированных интерактивных занятий по элементарной математике (в рамках технологии смешанного обучения) для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 и профилю «Математическое образование».

Объект исследования – процесс изучения курса «Элементарная математика» будущими учителями математики; предмет исследования – использование интерактивных методов проведения занятий по элементарной математике в учреждениях высшего образования.

Методы исследования: обзорно-аналитическое исследование и теоретический анализ и обобщение, педагогическое проектирование, педагогический эксперимент.

Научная новизна: разработаны требования к интерактивным методам проведения занятий по элементарной математике у будущих бакалавров педагогического образования. Практическая значимость: разработанные рекомендации проведения профессионально ориентированных интерактивных занятий по элементарной математике для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 и профилю «Математическое образование» позволяют использовать интерактивные методы проведения занятий при совершенствовании модели учебно-воспитательного процесса в вузе с целью повышения качества обучения и подготовки учителя математики с соответствии с требованиями Профессионального стандарта педагога.

Работа состоит из введения, двух глав («Теоретические основы использования интерактивных методов проведения занятий по элементарной математике в учреждениях высшего образования»; «Организация и проведение профессионально ориентированных интерактивных занятий по элементарной математике для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 и профилю «Математическое образование»»), заключения, списка из 36 использованных источников и 6 приложений.

Основное содержание работы. Первая глава «Теоретические основы использования интерактивных методов проведения занятий по элементарной математике в учреждениях высшего образования» посвящена решению первой и второй задач магистерской работы.

Проанализировав имеющуюся в нашем распоряжении литературу, мы выяснили, что интерактивные методы обучения в системе высшего профессионального образования позволяют решать следующие задачи: организации интерактивной познавательной когнитивной и практической деятельности студента, в том числе, активное включение каждого студента в процесс усвоения учебного материала с привлечением личного опыта, актуальной информации из различных дополнительных источников; повышения

познавательной мотивации, построения системы профессиональных перспектив (профессиональная ориентация, открытое планирование обучения и т.п.); эмоционального стимулирования, создания психологически комфортных условий обучения; развития навыков самостоятельной учебной деятельности: определение ведущих и промежуточных задач, умение предусматривать последствия своего выбора, его объективная оценка, учет личных учебных достижений, анализ результатов контроля и самоконтроля, диагностика и преодоление учебных затруднений, оценивание значимости приобретенных знаний и умений; обучения навыкам успешного общения, умение работать с командой и команде, принимать на себя ответственность за совместную и собственную деятельность по достижению результата; воспитания лидерских качеств.

Основной формой непосредственной реализации интерактивных методов являются групповые и коллективные формы организации учебного: обсуждения, дискуссии, решение задач на основе анализа конкретных ситуаций, проекты, учебные исследования, различные виды игр, консультирование, наставничество и шефская помощь.

С учётом перечисленных особенностей охарактеризованы все возможные, на наш взгляд, интерактивные методы проведения занятий по элементарной математике в практике высшего образования (в том числе, педагогического образования, очная форма обучения) в рамках существующих образовательных технологий:

интерактивные методы *аудиторной работы* (лекции, практические занятия/семинары, консультации перед экзаменом), *внеаудиторной самостоятельной работы* (учебно-исследовательская работа студентов, научно-исследовательская работа студентов); *текущего контроля* (контрольная работа); *промежуточной аттестации* (зачёт и экзамен) при использовании традиционной лекционно-семинарской образовательной технологии,

предваряющие задания, ориентированных как на индивидуальное, так и на групповое выполнение (задания по изучению элементов теоретического,

операционального и практического знания с последующим самоконтролем (осуществляемым в процессе выполнения обучающих тестов), к групповым – задания по представлению/ презентации элементов нового знания, взаимоконтролю и оцениванию степени усвоения элементов нового знания, возможной её коррекции) *внеаудиторной работы; аудиторные математические практикумы и лабораторные работы с последующей демонстрацией результатов (групповая работа) при использовании технологии перевернутого обучения*;

традиционные формы аудиторного обучения с элементами электронного обучения по освоению новых элементов содержания обязательных к усвоению (используются в первую очередь интерактивные элементы и т.д.). и электронные формы (диагностика; тренажёры, компенсирующие недостатки общего образования и формирующие базовые умения предметной подготовки; тексты и видеоматериалы для самостоятельного изучения дополнительного материала (вариатив); контрольные работы и итоговое тестирование и т.п.) при смешанной технологии обучения.

Во второй главе «Организация и проведение профессионально ориентированных интерактивных занятий по элементарной математике для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 и профилю «Математическое образование» решается третья задача магистерской работы и достигается её цель.

Сформулированы основные требования к проектированию профессионально ориентированных интерактивных занятий: (а) реализация в ходе занятия трёх основных функций (обучающей, воспитывающей и контролирующей), (б) обязательность рефлексии всех участников занятия, (в) проектирование интерактивных элементов занятия на основе имитационного моделирования преподавательской и учебной деятельности в практике школьного математического образования, (г) интеграция в структуру и содержание курса межпредметных познавательных задач из предметных

областей, проектирование и применение электронных образовательных ресурсов.

На основе сформулированных требований проектируется и апробируется рабочая программа модуля «Избранные вопросы элементарной математики», разработанная согласно стандарту 44.03.01 подготовки бакалавров педагогического образования.

Приведём основные структурные компоненты этой программы.

Целью освоения учебного модуля «Избранные вопросы элементарной математики» будущими бакалаврами педагогического образования по профилю «математическое образование» мы определили становление и развитие методологической культуры. *Задачи* освоения учебного модуля «Избранные вопросы элементарной математики»: (1) создать условия для обеспечения возможности использования разнообразных задач элементарной математики в методической практике будущего учителя математики; (2) сформировать практические умения решать всевозможными методами способами разнообразные задачи школьного курса математики и школьных математических олимпиад; (3) сформировать умение выбирать наиболее эффективный из возможных метод/способ решения задачи для определённой возрастной группы учащихся и на основе этого организовывать деятельность этих учащихся по решению задачи; (4) формировать методическую рефлексию.

В результате освоения учебного модуля «Избранные вопросы элементарной математики» формируется профессиональная *компетенция* в области педагогической деятельности: готов реализовать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1).

Структура и содержание учебного модуля представлены в таблице 1

Таблица 1. – Структура учебного модуля «Избранные вопросы элементарной математики»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семастр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля Успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации
				Лаб	Пр	СРС	КСР	
	Учебный модуль 1.	VII	1-6	12	6	17	1	
	Диагностическое тестирование	VII	1			1		<i>Диагностический тест</i>
2	Тема 1.1 (повторение)	VII	1		2	1		<i>Степень активности в ходе занятия. Анализ письменных работ</i>
3	Тема 1.2 (повторение)	VII	1		2			
4	Тема 1.3	VII	3	2		1		
5	Тема 1.4	VII	3	2		1		
6	Тема 1.5	VII	3	2		1		<i>Проверочная работа</i>
7	Тема 1.6	VII	4	2		1		<i>Степень активности в ходе занятия. Анализ письменных работ</i>
8	Тема 1.7	VII	5	2		1		
9	Тема 1.8	VII	5	2		1		
	Межпредметные познавательные задачи		2-5			3		<i>Задания СР на выбор студента</i>
11	Итоговое тестирование. Часть		6			1		<i>Автоматизированный тест (в БАРС)</i>
12	Контрольная работа 1	VII	6			2	1	<i>Контрольная работа № 1</i>
	Промежуточная аттестация. Часть 1		6		2	3		<i>Экзамен. Часть 1 – 18 ч.</i>
	Учебный модуль 2.	VII	7-12		18	17	1	
14	Диагностическое тестирование	VII	7			1		<i>Диагностический тест</i>
15	Тема 1.1	VII	7		3	1		<i>Степень активности в ходе занятия. Анализ письменных работ</i>
16	Тема 1.2	VII	8		3	1		
17	Тема 1.3	VII	9		3	1		
18	Тема 1.4	VII	10		3	1		
19	Тема 1.5	VII	11		3	1		
20	Тема 1.6	VII	12		3	1		
21	Межпредметные познавательные задачи	VII	2-5			3		<i>Задания СР на выбор студента</i>
22	Итоговое тестирование. Часть 2	VII	12			1		<i>Автоматизированный тест (в БАРС)</i>
23	Контрольная работа 2	VII	12			3		<i>Контрольная работа № 2</i>
24	Промежуточная аттестация. Часть 2	VII	–			3		<i>Экзамен. Часть 2 – 18 ч.</i>
Итого -108 часов				12	24	34	2	36

Образовательные технологии. Все занятия строятся на интерактивной основе, то есть являются профессионально ориентированными интерактивными занятиями. Выделим интерактивные компоненты занятий и представим их в таблице 2.

Таблица 2. – Профессионально ориентированными интерактивными занятиями модуля «Избранные вопросы элементарной математики»

Занятие	Описание интерактивного элемента	Вид интерактивного элемента	Примечания
<i>Учебный модуль 1 «Применение производной к решению уравнений и неравенств, к доказательству тождеств»</i>			
<p><u>Занятие 1.</u> Диагностические тестирование</p>	<p>Включает следующие 10 вопросов по темам (в скобках указан объём базы каждого вопроса): 1 Терминологический аппарат темы (8). 2 Правила дифференцирования (11). 3 Физический смысл производной (8). 4 Свойства функции, связанные с её производной (9). 5 Вычисление производной в точке (7). 6 Производная многочленов (6). 7 Производная степенной функции (с рациональным показателем): уравнение касательной (6). 8 Вычисление производных тригонометрических функций (6). 9 Вычисление производных обратных тригонометрических функций (4). 10 Производная сложной функции (5).</p>	<p>Интерактивный диалог со средством обучения – компьютерным тестом</p>	<p>30 минут OnlineTestPad</p>
<p>Повторение теоретического материала</p>	<p>–</p>	<p>–</p>	<p>Предваряющее внеаудиторное повторение <i>по имеющимся конспектам опорных сигналов</i></p>
<p>Задание 1 для работы в трёх группах № 1-3.</p>	<p>Простая задачная конструкция: прямая, обращённая, обратная задачи. Решите задачу, соответствующую номеру группы; сконструируйте аналогичную к ней задачу и дополните ее до простой задачной конструкции.</p>	<p>Групповая репродуктивная, исследовательская и продуктивная работа в группе. Группа самостоятельно выбирает стратегию выполнения задания. Завершается афишированием результатов.</p>	<p>15 минут</p>

Продолжение таблицы 2

<p>Задание 2 рассчитано на коллективную и индивидуальную работу.</p>	<p>Простая вариация задачи «Вычислить производную функции». Дидактическая игра-цепочка заключается в решении всех задач вариации. Индивидуальная работа заключается в самостоятельном определении каждым игроком степени сложности LC решаемой задачи, при условии, что задача 2.1 имеет степень сложности, равную 1(состоит из единственного действия – этапа решения: применения теоремы о производной постоянной функции).</p>	<p>Коллективная работа – дидактическая игра-цепочка по типу детской игры «Я садовником родился ...»: необходимо так распределить ресурсы группы, чтобы каждое задание было по силам решающему, и цепочка не оборвалась.</p>	<p>30 минут Используется запись: $LC(2.1)=1$</p>
<p>Задание 3 (индивидуальное): Вычислить производную тригонометрической функции вида $f(x) = a \sin^p P(x)$». Решите 3.1-3.5 или дополните задачу конструкцию 3.3-3.5, выявив закономерность вариации.</p>	<p>–</p>	<p>–</p>	<p>8 минут. Вариация задачи с учётом двух параметров-констант и одного параметра-функции (многочлен)</p>
<p>Интерактивные упражнения</p>	<p>Решить 14 упражнений (аудиторно). По аналогии (внеаудиторно) разработать одно упражнение по теме занятия</p>	<p>Интерактивный диалог со средством обучения – интерактивным упражнением</p>	<p>7 минут. LearningApps</p>
<p>Рефлексия</p>	<p>Интерактивный опрос «Какое из афористичных высказываний более всего выражает Ваше отношение к содержанию занятия?»</p>	<p>Интерактивный диалог со средством обучения – опрос</p>	<p>1 минута OnlineTestPad</p>
<p><u>Занятие 2.</u> Повторение теоретического материала</p>	<p>Каждый должен сформулировать вопрос по теме и адресовать его конкретному человеку.</p>	<p>Игра-почта «Задай вопрос»</p>	<p>10 минут Материал прошлых семестров – <i>пособие</i></p>

Продолжение таблицы 2

Актуализация знаний	«Что можно сказать о функции по её графику?»	Беседа	15 минут <i>Конспекты опорных сигналов</i>
Задание 1. Серия задач для самостоятельной работы в парах с последующей взаимопроверкой .	Предлагается серия из 30 задач на выявление свойств функции по графику (а) её производной и (б) по графику её первообразной (возможны случаи с графиками касательной в точке)	Работа в парах с последующей взаимопроверкой, демонстрацией решения и чтением графиков (общий вопрос: «Что ещё по данному графику можно сказать о производной или первообразной функциях?»). Оппонирование	45 минут задания с сайта «СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ – образовательный портал для подготовки к экзаменам: Математика профильного уровня
Интерактивные упражнения	Решить 14 упражнений	Интерактивный диалог со средством обучения – интерактивным упражнением.	15 минут LearningApps
Рефлексия	–	–	5 минут
Занятие 3. Актуализация знаний	Предлагается решить уравнение $\frac{5x}{\sqrt{x^2+9}} + 5x = 24$ различными методами и способами	Коллективный поиск различных путей решения, самостоятельное решение всеми предложенными способами, формулировка выводов	15 минут Функциональный метод решения уравнений на основе исследования свойств функции с помощью производной может показать разработчик курса
	–	–	10 минут Демонстрируется решение других примеров
Задание 1. «Взгляд назад»	Решить 10 уравнений или объяснить, почему в некоторых случаях нецелесообразно применять аппарат дифференциального исчисления.	Комментированный ответ у доски	20 минут Материал прошлых семестров – <i>пособие</i> [29]

В 2018-2019 учебном году был проведен эксперимент по самостоятельному выбору студентами очной формы обучения (44.03.01 – педагогическое образование, профиль – математическое образование) содержания модуля «Избранные вопросы элементарной математики» курса элементарной математики. Экспериментальная группа – 361 группа механико-

математического факультета (набор 2016 года) – будущие учителя математики. В результате, две студентки разработали проекты учебных модулей, а затем организовали в группе работу по их освоению. В ходе эксперимента были выявлены и частично решены педагогические и методические задачи, получены важные результаты, сформулированные выводы относительно возможности проведения интерактивных занятий по элементарной математике. Например, сравнение результатов промежуточной аттестации за последние три учебных семестра (рисунок 1) позволил сделать вывод о росте академической успешности в освоении курса элементарной математики (исключение составляют две студентки, совмещающие в этом семестре учёбу с работой учителя математики).

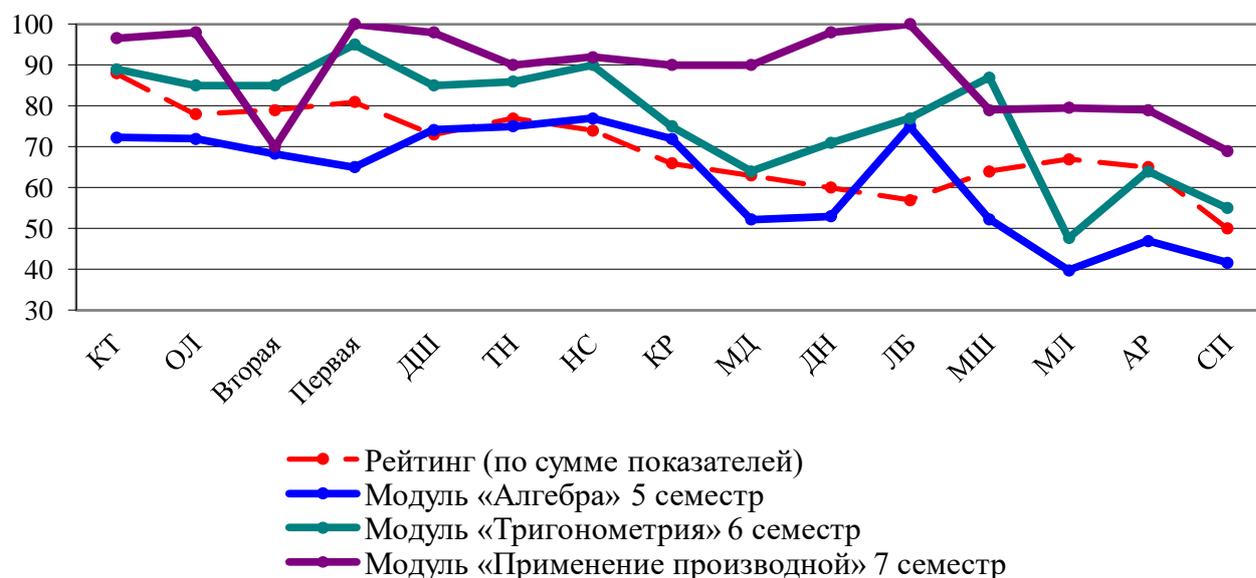


Рисунок 1. – Сравнение результатов промежуточной аттестации за последние три учебных семестра

Другие выводы:

1) «интерактивность в обучении» понимается будущими учителями математики по-разному: как взаимодействие «учитель – ученик» или «ученик – ученик» (64 %), как взаимодействие обучающегося с техническими средствами обучения (36 %);

2) наибольший интерес студенты проявили к соревновательным формам проведения занятий: 85 % считают, что математический аукцион является наиболее удобной формой для проведения практических занятий на

закрепление изученного материала; 10% считают, что такой формой является брейн-ринг «На опережение»; оставшиеся 5% (а также автор магистерской работы) и преподаватель элементарной математики) выделили для себя как наиболее перспективную форму организации изучения нового материала – сценарий занятия 4 «Численные методы решения уравнений». Студент-разработчик выделил как наиболее удачное – первое занятие;

3) наилучшие результаты по сравнению с предыдущими периодами изучения элементарной математики показали студенты, которых мы по ряду показателей отнесли к группе «умеренных»; именно таким студентам интерактивные формы организации занятий позволяют проявить себя как в предметной, так и в методической подготовке.

Заключение. В процессе исследования в соответствии с целью и задачами получены следующие результаты:

1) обоснована необходимость использования интерактивных методов проведения занятий по элементарной математике в учреждениях высшего образования;

2) выявлены специфические особенности курса элементарной математики, и на основании этого охарактеризованы все возможные, на наш взгляд, интерактивные методы проведения занятий по элементарной математике в практике высшего образования (в том числе, педагогического образования, очная форма обучения) в рамках существующих образовательных технологий: традиционной лекционно-семинарской, перевёрнутого обучения, смешанного обучения;

3) разработаны и оформлены в виде рабочей программы учебного курса методические рекомендации к проведению профессионально ориентированных интерактивных занятий по элементарной математике (в рамках технологии смешанного обучения) для студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 и профилю «Математическое образование»; часть рекомендаций-результатов опытно-экспериментальной работы представлена в форме *проблемы-решения-выводы*.