

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

Кафедра математики и методики ее преподавания

Современные средства обучения математике в вузе

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 3 курса 323 группы
направления 44.04.01 – Педагогическое образование
механико-математического факультета

Потаповой Алены Игоревны

Научный руководитель

ст. преподаватель

С. В. Лебедева

Зав. кафедрой

к. п. н., доцент

И. К. Кондаурова

Саратов 2019

Введение. Одна из проблем высшего профессионального образования состоит в том, что обучающиеся в содержательном плане не успевают следовать за быстро растущим объемом научного знания. Системы образования консервативны и инертны, они слишком медленно меняют свой внутренний уклад. Учитывая это обстоятельство, а также специфику математики как одной из наиболее сложных учебных, необходимо постоянно вносить новое в методику преподавания. В связи с этим особенно актуальны сегодня современные средства обучения математике в вузе, которые направлены на организацию деятельности учащихся, на развитие через эту деятельность их умений, качеств, компетенций.

Цель – используя нормативные материалы (профессиональные стандарты, ООП ВО и рабочие программы математических дисциплин) и научно-методические публикации выяснить, какие средства обучения математике применяются в учреждениях высшего образования, раскрыть универсальность одних и специфику использования других.

Задачи исследования: (1) на примере нескольких программ подготовки бакалавров/специалистов в учреждениях высшего образования выявить основные технологии, формы и средства обучения математике, позволяющие реализовать соответствующие цели математического образования в контексте будущей профессиональной деятельности; (2) используя материалы Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (2017-19 гг) провести обзорно-аналитическое исследование по проблеме актуальности использования различных средств обучения математике.

Объект исследования – процесс изучения математических дисциплин и курсов по выбору будущими учителями математики; предмет исследования – современные средства обучения математике будущих учителей.

Методы исследования: анализ научно-методических публикаций и теоретическое обобщение.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты обзорно-аналитического исследования могут быть использованы начинающими учёными в качестве атласа современных средств обучения математике в вузах.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка из 32 использованных источников и двух приложений.

Основное содержание работы. В первой главе выявляются теоретико-методологические основы обучения математике в современных вузах, цели, задачи, принципы, методы и подходы, в соответствии с которыми строится процесс изучения математики, а также технологии, формы и средства реализации указанных структурных компонентов методической системы обучения математике.

Цели обучения математике в ВУЗе подразделяет на пять групп: общекультурные; общеобразовательные; научные (собственно математические); прикладные, в том числе профессионально-ориентированные; воспитательные. При обучении математике в системе высшего профессионального образования, определяющую роль в целеполагании является направление и профиль основной образовательной программы (ООП), которая разрабатывается с учётом принятых профессиональных стандартов. Мы сравнили в указанном контексте (цели и задачи изучения математики) несколько профессиональных стандартов (с сайта ClassinForm.Ru), которые могут быть положены в основу ООП ВО. Выбор профстандартов осуществлялся с учётом: (1) наличия у абитуриентов, поступающих на соответствующие направления подготовки, сертификата о сдаче профильного ЕГЭ по математике; (2) региональных особенностей (ВУЗы Поволжья).

Рассмотренные нами заданные профессиональными стандартами цели и их реализация в ООП подготовки будущих бакалавров/специалистов (на примере четырёх направлений подготовки) позволяют сделать вывод о роли математического образования в становлении современного профессионала. И эта роль не сводится к утилитарному применению математических знаний в профессиональной деятельности; она гораздо шире и охватывает все аспекты

профессионального становления: общекультурный/воспитательный, общеобразовательный, научный и, собственно, профессионально-ориентированный.

Эта многофункциональность математического образования будущих профессионалов делает избыточным предметное содержание дисциплин математического цикла, усвоить которое студент может только при условии системно-деятельностного подхода к организации его обучения.

При этом следует придерживаться следующих принципов: проживание как обязательный компонент образования; рефлексия как обязательная составляющая учебно-воспитательного процесса; первичность мышления, понимания и рефлексии относительно знания; приоритет понимания над знанием и узнаванием; приоритет действия (действия) над поведением; приоритет творческой деятельности над репродуктивной; принцип добровольности; принцип осмысленности и осознанности; принцип ориентировки на зону ближайшего развития; принцип организации образовательной среды (микросоциума) как важнейшего способа и средства обучения и воспитания; принцип большей ценности вопросов, проблем, «ученого незнания», чем ответов, готовых решений, догматического знания; отношение к обучаемому как к личности; принцип диалогичности, позиционности и плюралистичности; принцип единства и свободы культуры.

Перечисленные принципы требуют инновационных подходов к организации (формам и средствам, а также технологиям в целом) изучения математических дисциплин в вузе.

В современной литературе посвященной вопросам обучения математике в ВУЗах, чаще всего рассматриваются следующие образовательные технологии: эмпирическая (традиционные методики); алгоритмическая (модульно-блочные технологии); стохастическая (интегральные технологии).

Используя материалы Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (2017-19 гг) проведено обзорно-аналитическое исследование по проблеме

актуальности использования различных средств обучения математике, на основании чего сделан ряд выводов.

1. В качестве приоритетных выделены активные (реже – интерактивные) методы и формы взаимодействия преподавателей и студентов. Активные методы направлены на активизацию учебно-познавательной деятельности студентов, побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом, когда активен не только преподаватель, но активны и студенты. Активные методы не изложение преподавателем готовых знаний и их воспроизведение студентами, а на самостоятельное овладение студентами знаний в процессе активной познавательной деятельности. Интерактивные методы употребляется, если необходимо подчеркнуть максимальную степень активности субъектов в процессе взаимодействия, организуемого педагогом. Часто интерактивность связывается с использованием в обучении компьютера, в связи с информационными технологиями, дистанционным образованием, с использованием ресурсов Интернета, а также электронных учебников и справочников, работой в режиме on-line. Компьютерные обучающие программы с помощью интерактивных средств и устройств обеспечивают непрерывное диалоговое взаимодействие пользователя с компьютером, позволяют обучающимся управлять ходом обучения, регулировать скорость изучения материала, возвращаться на более ранние этапы и т.п.

2. Специфической особенностью большинства просмотренных статей математиков-педагогов является произвольное использование педагогической терминологии. Так, в рамках одной статьи один и тот же объект исследования (например, web-квест или case-study) может быть отнесён к методу, технологии, способу организации учебного процесса, форме и средству обучения. Другой выявленной особенностью является введение новых терминов для уже имеющихся и достаточно полно описанных педагогических категорий, процессов и явлений. Мы использовали выявленные особенности научно-методических материалов для своеобразного расширения содержания понятия

«современное средство обучения математике», под которым будем понимать не только любой объект, созданный человеком, или предмет естественной природы, используемые в образовательном процессе в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности, но и саму информацию, соответствующим образом структурированную, а также математические методы, процедуры, математическую и иную деятельность, и некоторые мероприятия, способствующие достижению целей в области математического образования студентов вузов.

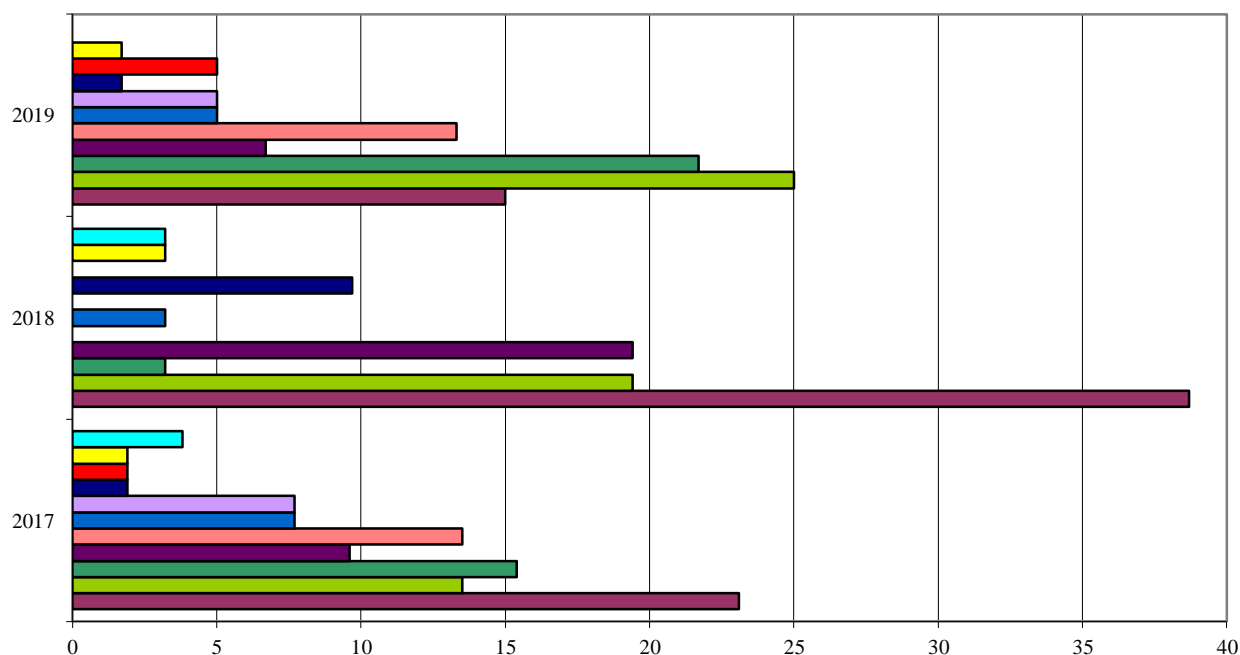
3. Анализ полученных числовых данных позволил причислить к современным средствам обучения математике в вузах России: (1) задачи и задачные конструкции – традиционные для математического образования средства обучения, выполняющие многочисленные функции и позволяющие достигать всех без исключения целей математического образования будущих профессионалов в выбранной сфере деятельности»; (2) инструментальные программные средства – позволяющие автоматизировать рутинные вычисления, визуализировать некоторые математические объекты и процессы, проводить эксперименты, то есть способствующие концентрации внимания и усилий исследователя на объекте исследования, и как следствие, развивающие познавательные и регулятивные способности будущих профессионалов в выбранной сфере деятельности»; (3) математику (теорию и практику) и историю математического образования, в том числе труды создателей изучаемой науки (научные математические тексты); (4) цифровую образовательную среду (электронную среду обучения вуза), в качестве компонентов которой выступают педагогические программные средства (электронные учебники, пособия, рабочие тетради, компьютерные тесты, упражнения, тренажеры, презентации, игры и т.п.), а также электронные библиотеки и коллекции электронных образовательных ресурсов; (5) моделирование (математическое, информационное, имитационное компьютерное и ролевое) и математические исследования.

4. Анализируя профессиональный интерес преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов России к тем или иным средствам обучения, можно отметить, что положительная динамика интереса наблюдается только в одном случае – в случае с цифровой образовательной средой (электронной средой обучения вуза), в качестве компонентов которой выступают педагогические программные средства (электронные учебники, пособия, рабочие тетради, компьютерные тесты, упражнения, тренажеры, презентации, игры и т.п.), электронные библиотеки и коллекции электронных образовательных ресурсов – рисунок 1. Это связано, прежде всего, с тем, что именно это средство обучения позволяет поддерживать все применяемые технологии обучения.

5. Преподаватели педагогических вузов и методических кафедр классических университетов, осуществляющих подготовку будущих педагогических кадров (далее – педагоги-математики) предпочитают иметь дело (разрабатывать и использовать в процессе обучения математике) с задачами и задачными конструкциями с двумя видами требований: математическим и методическим (интегративным, профессионально-ориентированным). Математики-педагоги – больше ориентируются на теоретические (формируют теоретические и операциональные знания) и прикладные математические задачи.

6. Педагоги-математики чаще используют педагогические программные средства, а из компьютерных математических сред предпочитают системы динамической геометрии. Математики-педагоги чаще обращаются к инструментальным программным средствам.

7. Обращение к математике как мощному средству развития личности (в том числе, средству мотивации к изучению математики) свойственно математикам-педагогам; педагоги-математики ограничиваются, как правило, историко-математическим материалом в качестве средства мотивации изучения математики.



■ Математические олимпиады, бои, конкурсы и т.п. мероприятия

■ Языковые средства обучения

■ Цифровые информационные технологии, в том числе облачные технологии

■ Традиционные: методика применения ЦОР, учебник (печатн.), диалог, мнемотехники, самостоят. учебн.деят-ть

■ Логические средства обучения

■ Формы обучения (как средства)

■ Моделирование (математическое, информационное, имитационное) и математические исследования

■ Математика (теория и практика) и история математического образования, в т.ч. труды создателей изучаемой науки (научные математические тексты)

■ Инструментальные программные средства (интерактивные математические среды, системы компьютерной алгебры, системы динамической геометрии, R-среда и пр.)

■ Цифровая образовательная среда (электронная среда обучения вуза), в т.ч. педагогические программные средства, электронные библиотеки и коллекции ЭОР

■ Задачи и задачные конструкции

Рисунок 1. – Динамика обращения к средствам обучения в публикациях (относительные величины, %)

8. Моделирование, как средство достижения целей математического образования будущих профессионалов, тоже рассматривается в разных аспектах: математическое и компьютерное моделирование как средство решения исследовательских математических и прикладных задач выбирают

математики-педагоги, педагоги-математики в качестве средства развития профессиональных компетенций выбирают имитационное моделирование педагогической и учебной деятельности, последнее включает математическое и компьютерное моделирование как непреходящий элемент математической деятельности школьников.

9. Некоторые преподаватели видят в качестве средств обучения, позволяющих достичь желаемых результатов различные формы проведения занятий и организации деятельности студентов на занятии:

лекцию (позволяет выделить общие математические подходы к понятиям, теоремам, задачам; раскрыть современные подходы к обучению),

практические занятия (позволяют продемонстрировать процесс развития математических понятий, методов доказательства, способов решения задач, прикладных аспектов математики; проиллюстрировать организацию смыслового чтения математических текстов, реализацию деятельностного подхода, личностно ориентированного обучения, гуманитаризации математического образования; связать изучение дисциплины с тематикой ВКР),

учебно-деловую игру (для диагностики результатов обучения), проекты (средство расширения возможности для формирования уникальных компетенций обучающихся, способствующее подготовке конкурентоспособных специалистов),

создание учебных фильмов (сделать понятными суть и способы построения математических моделей и действия с ними; создать инструменты взаимодействия студентов с учебным материалом и друг с другом, использование которых приводит к активному освоению дисциплины; развивать способности студентов к учительской деятельности) и пр.

10. В некоторых работах уделяется внимание традиционным, в первую очередь, для системы общего образования, средствам обучения математике: языковым и логическим. Объясняется это (авторами публикаций) снижением общей логико-информационной культуры современных студентов. В эту же

группу можно было отнести такие средства, как мнемотехники, диалог и самостоятельная учебная деятельность.

11. Уникальными, на наш взгляд, средствами обучения математике являются соревновательные, научные и квазинаучные, культурно-просветительские мероприятия – математические олимпиады, конкурсы, конференции и т.п.

Во второй главе приводятся примеры некоторых, наиболее интересных, на наш взгляд, способов применения современных средств в практике обучения математике в вузах различных профилей.

Заключение. В результате исследования были решены поставленные задачи и получены следующие результаты.

На примере четырёх программ подготовки бакалавров/специалистов в учреждениях высшего образования (бакалавр педагогического образования профиль – математическое образование, специалист по медицинской кибернетике, бакалавр архитектуры и специалист по прикладной геологии) были выявлены основные технологии, формы и средства обучения математике, позволяющие реализовать соответствующие цели математического образования в контексте будущей профессиональной деятельности.

Основной вывод: роль математического образования в становлении современного профессионала не сводится к утилитарному применению математических знаний в профессиональной деятельности; она гораздо шире и охватывает все аспекты профессионального становления: общекультурный/воспитательный, общеобразовательный, научный и, собственно, профессионально-ориентированный; эта многофункциональность математического образования будущих профессионалов делает избыточным предметное содержание дисциплин математического цикла, усвоить которое студент может только при условии системно-деятельностного подхода к организации его обучения. Этот подход диктует развитие современного высшего профессионального образования в направлении широкого использования в учебном процессе возможностей электронного обучения и

постепенный переход от традиционных методов и технологий к обучению на основе web-поддержки и далее к смешанному обучению студентов. Указанные технологии требуют использования современных средств обучения.

Используя материалы Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (2017-19 гг) проведено обзорно-аналитическое исследование по проблеме актуальности использования различных средств обучения математике. В результате исследования были выявлены современные средства обучения математике в вузе:

- 1) задачи и задачные конструкции,
- 2) цифровая образовательная среда (электронная среда обучения вуза), включающая педагогические программные средства, электронные библиотеки и коллекции ЭОР,
- 3) инструментальные программные средства (интерактивные математические среды, системы компьютерной алгебры, системы динамической геометрии, R-среда и пр.),
- 4) математическая теория и практика, история математики и математического образования, в т.ч. труды создателей изучаемой науки (научные математические тексты,
- 5) моделирование (математическое, информационное, имитационное компьютерное и ролевое) и математические исследования.