

УДК 372.016:52

DOI: 10.34670/AR.2019.44.1.093

Реализация активных методов преподавания математики в условиях цифровизации образования

Гусакова Екатерина Михайловна

Преподаватель,
Национальный исследовательский московский
государственный строительный университет;
129337, Российская Федерация, Москва, ул. Ярославское шоссе, д.26;
e-mail: 1k86@mail.ru

Гусакова Татьяна Александровна

Преподаватель,
Национальный исследовательский московский
государственный строительный университет;
129337, Российская Федерация, Москва, ул. Ярославское шоссе, д.26;
e-mail: gusakovaem@mgsu.ru

Аннотация

Статья посвящена исследованию вопросов реализации активных методов преподавания математики в условиях цифровизации образования. Автором обозначена актуальность и значить рассматриваемой темы. Дана характеристика основным типам методов обучения. Затронута проблема соотношения активных и интерактивных методов преподавания. Выдвинута гипотеза о том, что практически все современные активные методы обучения могут принимать форму интерактивных. Рассмотрены игровой метод, метод проектов и метод кейс-стади. Предложены цифровые инструменты, способствующие более эффективному решению педагогических задач. Обоснованы ключевые этапы в реализации активных методов преподавания математики в высшей школе.

Методология преподавания математики в высшей школе сегодня продолжает свое активное развитие: создаются эффективные системы обучения с использованием традиционных и инновационных подходов и приемов, совершенствуются формы и средства презентации материала, изменяются и дополняются различные форматы учебных материалов и так далее.

Важно принимать во внимание, что тот или иной метод активного обучения математике в высшей школе будет более эффективным, если в процессе его реализации будет участвовать вся студенческая группа, при условии равномерного распределения ролей среди всех участников обучающего мероприятия.

Для цитирования в научных исследованиях

Гусакова Е. М., Гусакова Т. А. Реализация активных методов преподавания математики в условиях цифровизации образования // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 1А. С. 610-619. DOI: 10.34670/AR.2019.44.1.093

Ключевые слова

Активные методы преподавания, интерактивные методы обучения, математика, математический ВУЗ, цифровизация образования, информационно-коммуникационные технологии.

Введение

В совокупности, существующие на данный момент системы обучения формируют и развивают умения и навыки студентов, получаемые в процессе изучения математики. Для достижения данной цели необходим оптимальный и результативный подбор методов и методик преподавания, которые позволят сделать педагогическое взаимодействие между преподавателем и студентами более доступным, свободным и психологически комфортным, а также обеспечить решение широкого спектра дидактических задач, в том числе, предоставить обучающимся полный доступ к информации, выполнять практические задания, использовать упражнения-тренажеры, обмениваться информацией и участвовать в обсуждении изучаемой проблемы с другими участниками образовательного взаимодействия, проходить различные виды контроля и пр.

В сферу образования, равно как и в иные сферы человеческой жизнедеятельности стала активно проникать цифровизация. Вследствие данной тенденции, новые требования к образовательным результатам и соответствующие изменения в содержании и методах обучения обусловили переход к новой образовательной среде. Это, в свою очередь, позволило вывести образовательный процесс на качественно новый уровень активного социального творчества, что расширило потенциальные возможности развития человека и способствует интеграции и переработке различного рода информации в открытой информационно-образовательной среде [Пронина, 2012, 29]. Более того, адаптация образовательных организаций к реалиям цифровой современности, позволяет расширять возможности в подборе и реализации различных методов преподавания, в частности активных (инновационных).

Литературный обзор

В философском словаре под методом понимается «совокупность приемов и операций познания и практической деятельности; способ достижения определенных результатов в познании и практике» [Философия, 2004, 127]. В контексте рассматриваемой темы, по мнению Е.И. Пассова, метод представляет собой «систему функционально взаимообусловленных методических принципов, объединенных единой стратегической идеей и направленных на овладение каким-либо видом речевой деятельности», т.е. метод – это модель определенной системы обучения [Пассов, 2009, 146]. Исходя из этого, можно говорить о взаимосвязи методов, модели и системы преподавания. Соответственно, в случае неэффективного подбора методов, а также организации этапов обучения математике в высшей школе, может быть нарушен системный подход.

Традиционно, в типологию методов обучения включаются три группы: пассивные, активные и интерактивные [Бурняшева, 2016, 231; Реутов, 2012, 516]. Первые представляют собой форму педагогического взаимодействия, в котором преподаватель является ключевым действующим субъектом образовательного процесса, управляющий ходом занятия, а студенты,

в свою очередь, выступают в роли пассивных слушателей. Пассивные методы более традиционны и используются при необходимости изложить большой объем информации в определенные временные сроки. У учащихся вырабатываются определенные преподавателем знания, умения и навыки, носящие, преимущественно, энциклопедический характер. В результате обучения, «студент получает определённый объем информации по различным учебным дисциплинам, в котором не всегда прослеживаются межпредметные и смысловые связи. Учащиеся испытывают трудности применения знаний и навыков, полученных в результате изучения одной дисциплины при изучении другой» [Гусакова, 2018, 34].

Вторая группа методов являются собой результат генерации проблемного и развивающего обучения, и характеризуется такой формой взаимодействия преподавателя и студентов, при которой они взаимодействуют друг с другом на равных правах. С позиции Г.И. Окань, «активные формы обучения стимулируют познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, предполагают свободный обмен мнениями о путях решения той или иной проблемы, характеризуются высоким уровнем активности учащихся» [Окань, 2012, 267]. По мнению Е.В. Кузнецовой, также ключевыми отличиями от пассивных методов является: «целенаправленная активизация мышления обучающихся, достаточно длительное время вовлечения обучающихся в учебный процесс, самостоятельная творческая выработка решений, повышенная степень мотивации и эмоциональности, интерактивный характер» [Кузнецова, 2018, 125]. В данном случае, целесообразно уточнить, что сегодня до сих пор имеют место дискуссии в отношении соотношения активных и интерактивных методов обучения, - некоторые считают, что вторые являются подвидом первых, другие полагают, что это две разные группы методов (разные по своему содержанию). Например, Ф.Б. Бурханова и соавт. пишут, что «активные формы обучения предполагают использование методов, направленных прежде всего на самостоятельное овладение студентами знаниями в процессе активной познавательной деятельности, а интерактивные формы обучения ориентированы на широкое взаимодействие преподавателя (реального и виртуального) и студентов, а также студентов друг с другом» [Бурханова, 2012, 1865].

Полагаем, следует согласиться с обеими точками зрения, так как в основе активных и интерактивных методов обучения лежит аспект коммуникации (во втором варианте лишь расширяется количество взаимодействующих субъектов), и, одновременно с этим, инструменты реализации названных методов могут различаться. Интерактивные методы, по мнению Родионовой и соавт. «предполагают моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, общее решение вопросов на основании анализа обстоятельств и ситуации. <...> Важной является совместная работа, требующая умения сотрудничать в команде, находить выход из неординарных ситуаций» [Родионова, 2012, 1595]. Т.А. Бороненко, помимо ролевых игр называет такие методы, как деловые игры, анализ конкретных ситуаций, в частности, профессиональных, решение задач, кейсов, метод проектов, портфолио, проблемная лекция, эвристическая беседа, семинары, дискуссии, коллективная мыслительная деятельность и пр., относят к активным методам. К интерактивным авторы предлагают относить: групповые дискуссии, работа с интерактивным учебным материалом, общение в чате, различные виды интерактивного контроля знаний и пр. [Бороненко, 2017, 234]. С нашей точки зрения, практически все выше названные методы могут подпадать как под категорию активных, так и под категорию интерактивных.

Так, интересным вариантом является проведение математических боев (интерпретация игрового метода). В классическом варианте математический бой представляет собой

соревнование двух команд в решении математических задач. Традиционно, задачи подбираются нестандартные, требующие при решении творческого подхода. Для команд важно не только решить задачи, но и представить решение, четко его обосновать, а также уметь оппонировать и проверять чужие решения. Подобная форма работы может быть применена и во внеурочной деятельности по предмету, и на занятии, требующем систематизации знаний по определенной теме [Гефан, 2015, 99; Чечет, 2015, 127; Яковлева, 2016, 60]. Математические бои могут проходить как в рамках одной студенческой группы в условиях реализации такого инновационного метода, как обучение в сотрудничестве, подразумевающий использование малых групп студентов в реальном или виртуальном лектории. С позиции О.В. Карбанович и соавт., реализацию методологии сотрудничества в контексте осуществления принципа интерактивности, можно свести к трем основным формам: совместно-индивидуальная (каждая группа представляет итог своей деятельности, решения обсуждаются, из них выбирается лучшее («ярмарка идей»), совместно-последовательная (продукт деятельности каждой группы становится определенной ступенью к решению проблемы («лесенка», «эстафета») и совместно-взаимодействующая (из предложений выбираются определенные аспекты групповых решений, на основании которых замет выбирается общий для коллектива итог) [Карбанович, 2012, 115]. Если говорить о методе математического боя как об активном методе в целом, его можно использовать в рамках семинарских занятий, где соревнуются все студенты между собой, а ведущим является преподаватель.

Материалы и методы

Применение названного активного метода преподавания математики может быть осуществлено с использованием любого ИКТ-оборудования имеющегося в лектории. Так, в настоящее время все большее количество образовательных организаций оснащает свои аудитории и классы интерактивными досками. Их использование во время занятия дает учащимся возможность увидеть реалистичные 2D и 3D модели объектов изучения, наблюдать за их изменениями и управлять ими, просто касаясь доски руками. Подобная технология позволяет реализовывать принципы развивающего обучения на практике. Педагог с помощью интерактивной доски может взаимодействовать с учащимися в онлайн-режиме в течение всего занятия. В рамках использования такой технологиями также могут быть применены такие методологические решения, как мозговой штурм, круглый стол (межгрупповое взаимодействие), case-study, деловые и ролевые игры (внутригрупповое обучение), мастер-классы и пр. [Бородай, 2012, 35].

Реализация такого столь популярного активного метода обучения, как метод проектов, также может иметь место в системе преподавания математики в условиях цифровизации образования. Данный метод направлен на формирование самостоятельности, исследовательских умений и навыков, способности к критическому мышлению, способности к самообразованию и самооценке, развитию познавательного интереса. Реализация данного метода может проходить в классическом варианте, например, посредством подготовки группами или каждым студентом индивидуально, докладов с презентациями на пройденную тему и выступление с ними в аудитории с обязательным применением иллюстративно-объяснительного метода. Роль ИКТ-инструментов в данном случае заключается в том, что выступающий демонстрирует те или иные процессы, модели и пр. средствами различных средств визуализации данных. Например, сегодня есть возможность бесплатного использования

математических программ, с помощью которых можно анализировать функции, строить графики, решать и показывать процесс решения задачи, работать с функциями и пр. [Бородай, 2006, 229]. Наиболее популярным продуктом, применяемым, как в школах, так и в ВУЗах, является математическая программа GeoGebra. Ее интерфейс «напоминает классную доску, на которой можно рисовать графики, создавать геометрические фигуры и т.п. В окне программы будет наглядно отображены производимые изменения: если студент изменит уравнение, кривая перестроится, изменится масштаб или ее положение в пространстве, уравнение, написанное рядом с кривой, автоматически будет скорректировано, согласно новым значениям. Кроме того, в рамках программы есть возможность совершать арифметические операции, создавать таблицы, графики, возможна работа со статистикой, работа с функциями, поддерживается создание анимации и т. д. В программе GeoGebra можно будет создавать различные 2D и 3D фигуры, интерактивные ролики, которые затем можно будет размещать в интернете» [GeoGebra, 2016]. По факту, данная программа также может быть с успехом применена в преподавании как пассивными, так и активными методами.

Результаты и обсуждение

Оптимальным в условиях реализации активного обучения математике в высшей школе, является метод кейс-стади. Данный метод представляет собой «вид учебного занятия, который сочетает в себе несколько педагогических инструментов (самостоятельная работа с научной литературой, учебной информацией, документами, анализ конкретных ситуаций (проблемное обучение), мозговой штурм, дискуссия, метод проектов и п.) и форм (практическое занятие, семинар, деловая и ролевая игра и пр.) обучения». Иными словами, мы говорим о том виде лекционного занятия, на котором студенты, предварительно изучив пакет учебного материала (кейс), ведут коллективный поиск новых идей, а также определяют оптимальные пути, механизмы и технологии их реализации. Использование кейс-стади в обучении математике в высшей школе ценно при изучении тех разделов дисциплины, где необходим сравнительный анализ, где нет однозначного ответа на поставленный вопрос (например, если есть несколько научных подходов, позиций или методов решения). Результатом использования рассматриваемого метода являются не только полученные математические знания, но и сформированные навыки в профессиональной деятельности, профессионально-значимых качеств личности [Гущин, 2012, 18].

В условиях реализации метода кейс-стади, функциональные роли участников могут быть следующими. У студентов: 1) в определенные преподавателем сроки ознакомиться с материалами математического кейса, изучить материалы лекции, проработать первоисточники научно-методической литературы, 2) выделить проблемы, которые выходят на первый план, обдумать их, 3) принимать активное участие в обсуждении содержания текста, дополнять его новой информацией, примерами из собственного опыта, 4) обсудить ситуационную модель, 5) записать свои предложения, предварительные выводы по решению проблемной ситуации, 6) принимать активное участие в дискуссиях, в выступлениях, обоснованно опираться на свои знания, чувства и опыт, 7) сотрудничать с однокурсниками и преподавателем, выслушивать аргументированные позиции и аргументированно выдвигать свою собственную точку зрения, 8) задумываться над тем, как в профессиональной деятельности можно применить полученные знания и умения в области математики. У преподавателей: 1) разработать модель конкретной проблемной ситуации, которая сложилась в реальной жизнедеятельности субъекта,

организации, общества или государства, представить пакет учебного материала в рамках темы, обуславливающей поставленную проблему, 2) определить место кейса в структуре всего учебного курса математики, а также его место в структуре учебного занятия или ряда занятий, 3) выбор ключевых вопросов, которые привлекут внимание слушателей к важным аспектам ситуационного задания, будут способствовать организации мысли, подтолкнут к активной совместной деятельности, 4) ознакомить студентов с целью, условиями и правилами работы с кейсом, 5) обеспечить главное направление дискуссии, поддерживать общий контекст ситуационного упражнения, оказывать помощь в развитии идей, побуждать к рассуждениям, подводить обсуждения к определенным выводам.

Процесс реализации любого активного метода преподавания математики в высшей школе, во временном контексте являет собой совокупность взаимосвязанных стадий управляемого взаимодействия основных субъектов образовательного процесса. Данные стадии осуществляются алгоритмично и в следующей последовательности: подготовка лекции или цикла лекций с применением активных методов преподавания, проведения этих лекций с рациональным распределением материала и адекватно подобранных методов или групп методов, коллективного обсуждения результатов (анализ и подведение итогов обучения). Первый этап включает предварительную работу преподавателя и студентов [Бородай, 2012, 225]. Для студентов можно выделить такие элементы, как: поиск дополнительных данных по теме или изучение методического материала, повторение темы или блока по выбранной для мероприятия теме, если это ролевая игра, то – изучение текста роли, а также подготовка необходимой атрибутики, отражающей внешний вид героя в соответствии со временем происходящих в ролевой игре событий. Для преподавателя будут актуальны следующие элементы подготовки: осуществляется выбор темы и формулировка проблемы, отбор и повторение уже пройденных тем, уточнение параметров конкретной ситуации (место, время, степень официальности, количество участников и их статусно-ролевые характеристики, аргументация собственного мнения и пр.), подготовка атрибутов обучающего мероприятия (информационно-коммуникационные технологии, наглядный материал, например, карточки, пособия и пр.), детализация целей обучающего мероприятия и планируемого результата.

Важно принимать во внимание, что тот или иной метод активного обучения математике в высшей школе будет более эффективным, если в процессе его реализации будет участвовать вся студенческая группа, при условии равномерного распределения ролей среди всех участников обучающего мероприятия. При реализации, например, метода мозгового штурма или метода проектов, особо четко проявляются индивидуальные способности обучающихся к проявлению инициативы и творчеству даже наименее активных и подготовленных в образовательном аспекте студентов с точки зрения овладения такой сложной дисциплиной, как математика. Преподаватель в данном случае может принимать участие и как «третье лицо» и как один из двух субъектов педагогического взаимодействия. Иными словами, преподаватель может не исполнять главную роль, так как метод проектов, игровой метод, тренинг и даже кейс-стади могут перейти в статус классической педагогической практики работы под руководством преподавателя, т.е. трансформироваться в пассивный метод обучения, что безусловно не желательно, возможно, за исключением начальных стадий применения активных методов преподавания математики.

Заключение

Этап контроля, анализа и подведения результатов применения активных методов может следовать как сразу после их завершения, так и проводиться на последующих занятиях. Все зависит от сложности, этапности и статуса обучающего мероприятия. В любом случае, при подведении результатов, преподаватель должен проявить максимум своих педагогических навыков и знаний, такта и терпения, так как чрезмерная критика и отрицательная оценка всей практики в целом, может снизить мотивацию студентов к активным и интерактивным методам обучения математике в будущем.

Названные этапы можно перенести на реально существующую практику подготовки студентов как математических, так и не математических ВУЗов, вне зависимости от обеспеченности образовательной организации информационно-коммуникационными технологиями.

Библиография

1. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Активные и интерактивные методы педагогического взаимодействия в системе дистанционного обучения // Научный диалог. – 2017. – №1. – 227-243 с.
2. Бородай А.Д. Культурная элита России: опыт идентификации // Вестник Казанского государственного университета культуры и искусств. – 2012. – № 3-1. – 30-36 с.
3. Бородай А.Д. Учиться эффективно и весело на празднике студенческой рекламы // Знание. Понимание. Умение. – 2006. – № 4. – 227-232 с.
4. Бородай А.Д., Мухамеджанов М.М. Государственная культурная политика в годы "хрущевской оттепели": тенденции и противоречия литературного процесса // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2012. – № 17. – 223-228 с.
5. Буряшева Л.А. Активные и интерактивные методы обучения в образовательном процессе высшей школы. Методическое пособие. М.: КноРус, 2016. – 231 с.
6. Бурханова Ф. Б. Внедрение инновационных активных и интерактивных методов обучения и образовательных технологий в российских вузах: современное состояние и проблемы / Ф. Б. Бурханова, С. Е. Родионова // Вестник Башкирского университета. – 2012. – № 4. – 1862-1875 с.
7. Гефан Г.Д. Математические бои как часть учебного процесса в вузе (на примере преподавания теории вероятностей) // Вестн. том. гос. пед. унта. – 2015. – № 7(160). – 96-100 с.
8. Гусакова Е.М., Гусакова Т.А. Применение активных методов при преподавании математики в вузе // ПНиО. – 2018. – №1 (31). – 33-37 с.
9. Гуцин Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна» = Dubna Psychological Journal. – 2012. – №2. – 18 с.
10. Карбанович О.В., Лупоядова Л.Ю., Якимович И.Г. Методика и технологии гражданско-правового образования. Методическое пособие. – Брянск: «Курсив», 2012. – 115 с.
11. Кузнецова Е.В. Применение активных методов обучения в учебном процессе в вузе // Актуальные вопросы подготовки современных медицинских кадров: материалы межрегиональной учебно-методической конференции 26 апреля 2018 года / Под ред. Е.Н. Касаткина, Н.С. Семенов, Н.Л. Никулиной. – Киров: ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, 2018. – 124-130 с.
12. Окань Г. И. Активные методы обучения в вузе: содержание и особенности внедрения / Г. И. Окань // Научный диалог. – 2012. – № 1. – 265-270 с.
13. Пассов Е.И. Терминосистема методики, или Как мы говорим и пишем. – СПб.: Златоуст, 2009. – 146 с.
14. Пронина Л.А. Открытое информационно-образовательное пространство как компонент современного образования // Гаудеамус. – 2012. – №20. – 28-30 с.
15. Реутова Е.А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012 – 516 с.
16. Родионова С. Е. Применение активных и интерактивных методов обучения в реализации основных образовательных программ по гуманитарным направлениям подготовки ВПО (на примере направления «Филология») / С. Е. Родионова, Т. В. Григорьева // Вестник Башкирского университета. – 2012. – № 3 (I). – 1594-1599 с.
17. Философия: Энциклопедический словарь / Под ред. А.А. Ивина. – М.: Гардарики, 2004. – 1072 с.
18. Чечет В.В., Захарова С.Н. Активные методы обучения в педагогическом образовании. Минск: БГУ, 2015. 127 с.

19. Яковлева Е.Н., Захарова Т.В., Фирер А.В. [и др.]. Математические бои как активная форма математического образования школьников // Перспективы науки. – 2016. – № 10(85). – 59-62 с.
20. GeoGebra — бесплатная математическая программа. – 08.02.2016 // Портал «Velissa». – ULR: <https://vellisa.ru/geogebra>

Realization of active methods of teaching mathematics in the conditions of education digitalization

Ekaterina M. Gusakova

Teacher,
National Research Moscow State University of Civil Engineering;
129337, 26, Yaroslavl highway st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: 1k86@mail.ru

Tat'yana A. Gusakova

Teacher,
National Research Moscow State University of Civil Engineering;
129337, 26, Yaroslavl highway st., Moscow, Russian Federation;
e-mail: gusakovaem@mgsu.ru

Abstract

The article is devoted to the study of the implementation of active methods of teaching mathematics in the conditions of digitalization of education. The author indicates the relevance and meaning of the topic. The characteristic of the main types of teaching methods is given. The problem of correlation between active and interactive teaching methods is touched upon. It is hypothesized that almost all modern active teaching methods can take the form of interactive. The game method, project method and case study method are considered. Digital tools promoting more effective solution of pedagogical tasks are offered. The key stages in the implementation of active methods of teaching mathematics in higher education are substantiated.

The methodology of teaching mathematics in higher education today continues its active development: effective learning systems are being created using traditional and innovative approaches and techniques, forms and means of presentation of material are being improved, various formats of educational materials are being changed and supplemented, and so on.

It is important to take into account that this or that method of active teaching mathematics in higher education will be more effective if the whole student group participates in the process of its implementation, provided that the roles are evenly distributed among all participants of the training event.

For citation

Gusakova E. M., Gusakova T. A. (2019) Realization of active methods of teaching mathematics in the conditions of education digitalization [Approaches to the assessment of damage from price discrimination in antimonopoly regulation]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 9 (1A), pp. 610-619. DOI: 10.34670/AR.2019.44.1.093

Keywords

Active methods of teaching, interactive methods of training, mathematician, mathematical HEI, education digitalization, information and communication technologies.

References

1. Boronenko T.A., Kaysina A.V., Fedotova V.S. Aktivnyye i interaktivnyye metody pedagogicheskogo vzaimodeystviya v sisteme distantsionnogo obucheniya [Active and interactive methods of pedagogical interaction in the system of distance learning]. *Nauchnyy dialog – Scientific dialogue*, 2017, – no .1, pp. 227-243.
2. Boroday A.D. Kul'turnaya elita Rossii: opyt identifikatsii [Cultural elite of Russia: identification experience]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta kul'tury i iskusstv – State University of Culture and Art*, 2012, no. 3-1, pp. 30-36.
3. Boroday A.D. Uchit'sya effektivno i veselo na prazdnike studencheskoy reklamy [Learning effectively and fun on the holiday of student advertising]. *Znaniye. Ponimaniye. Umeniye – Knowledge. Understanding. Skill*, 2006, no. 4, pp. 227-232.
4. Boroday A.D., Mukhamedzhanov M.M. Gosudarstvennaya kul'turnaya politika v gody "khrushchevskoy otpepli": tendentsii i protivorechiya literaturnogo protsessa [State cultural policy in the years of the “Khrushchev thaw”: tendencies and contradictions of the literary process] *Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyy universitet upravleniya) – University Bulletin (State University of Management)*, 2012, no.17, pp. 223-228.
5. Burnyasheva, L.A. (2016), *Active and interactive teaching methods in the educational process of higher education. Toolkit [Aktivnyye i interaktivnyye metody obucheniya v obrazovatel'nom protsesse vysshey shkoly. Metodicheskoye posobiye]*, M.: KnoRus, 231 p.
6. Burkhanova F. B. Vnedreniye innovatsionnykh aktivnykh i interaktivnykh metodov obucheniya i obrazovatel'nykh tekhnologiy v rossiyskikh vuzakh: sovremennoye sostoyaniye i problemy / F. B. Burkhanova, S. Ye. Rodionova [Introduction of innovative active and interactive teaching methods and educational technologies in Russian universities: current state and problems / F. B. Burkhanova, S. E. Rodionova]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta – Bulletin of Bashkir University*, 2012, no. 4, pp. 1862-1875.
7. Gefan G.D. Matematicheskiye boi kak chast' uchebnogo protsessa v vuze (na primere prepodavaniya teorii veroyatnostey [Mathematical battles as part of the educational process at the university (on the example of teaching the theory of probability)]. *Vestn. tom. gos. ped. unta. – Tomsk. Tom. State. Ped. Unta*, 2015, no. 7(160), pp. 96-100.
8. Gusakova Ye.M., Gusakova T.A. Primeneniye aktivnykh metodov pri prepodavanii matematiki v vuze [The use of active methods in the teaching of mathematics in high school]. *PNiO – PNiO*, 2018, no.1 (31), pp. 33-37.
9. Gushchin YU.V. Interaktivnyye metody obucheniya v vysshey shkole [Interactive teaching methods in higher education]. *Psikhologicheskii zhurnal Mezhdunarodnogo universiteta prirody, obshchestva i cheloveka «Dubna» = Dubna Psychological Journal – Psychological Journal of the International University of Nature, Society and Man “Dubna” = Dubna Psychological Journal*, 2012, no.2, pp. 18.
10. Karbanovich, O.V., Lupoyadova, L.Yu., Yakimovich, I.G. (2012), *Methods and technologies of civil law education. Toolkit [Metodika i tekhnologii grazhdansko-pravovogo obrazovaniya. Metodicheskoye posobiye]*, Bryansk: “Italics”, 115 p.
11. Kuznetsova, E.V. (2018), *The use of active teaching methods in the educational process at the university // Actual issues of training modern medical personnel: materials of the interregional educational and methodical conference on April 26, 2018 / Ed. E.N. Kasatkina, N.S. Semenov, N.L. Nikulina [Primeneniye aktivnykh metodov obucheniya v uchebnom protsesse v vuze // Aktual'nyye voprosy podgotovki sovremennykh meditsinskikh kadrov: materialy mezhhregional'noy uchebno-metodicheskoy konferentsii 26 aprelya 2018 goda / Pod red. Ye.N. Kasatkina, N.S. Semenov, N.L. Nikulinoy]*, Kirov: Kirovsky State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 124-130 p.
12. Okan' G. I. Aktivnyye metody obucheniya v vuze: sodержaniye i osobennosti vnedreniya / G. I. Okan' [Active teaching methods in high school: content and features of implementation / G. I. Okan']. *Nauchnyy dialog – Scientific dialogue*, 2012, no. 1, pp. 265-270.
13. Passes, E.I. (2009), *Terminosystem method, or As we speak and write [Terminosistema metodiki, ili Kak my govorim i pishem]*, SPb.: Zlatoust, 146 p.
14. Pronina L.A. Otkrytoye informatsionno- obrazovatel'noye prostranstvo kak komponent sovremennogo obrazovaniya [The open information and educational space as a component of modern education]. *Gaudeamus – Gaudeamu*, 2012, no.20, pp. 28-30.
15. Reutova, E.A. (2012), *The use of active and interactive teaching methods in the educational process of the university [Primeneniye aktivnykh i interaktivnykh metodov obucheniya v obrazovatel'nom protsesse vuz]*, Novosibirsk: Publishing House of the NSAU, 516 p.
16. Rodionova S. Ye. Primeneniye aktivnykh i interaktivnykh metodov obucheniya v realizatsii osnovnykh obrazovatel'nykh programm po gumanitarnym napravleniyam podgotovki VPO (na primere napravleniya «Filologiya»)

-
- / S. Ye. Rodionova, T. V. Grigor'yeva [The use of active and interactive teaching methods in the implementation of basic educational programs in humanitarian areas of the preparation of HPE (on the example of the "Philology" direction) / S.E. Rodionova, T.V. Grigorieva]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta – Bulletin of the Bashkir University*, 2012, no. 3 (I), pp. 1594-1599.
17. *Philosophy: Encyclopedic Dictionary* / Ed. A.A. Iwina [], - M.: Gardariki, 2004, 1072 p.
 18. Chechet, V.V., Zakharova, S.N. (2015), *Active teaching methods in pedagogical education [Aktivnyye metody obucheniya v pedagogicheskom obrazovanii]*, Minsk: BSU, 127 p.
 19. Yakovleva Ye.N., Zakharova T.V., Firer A.V. [i dr.]. Matematicheskiye boi kak aktivnaya forma matematicheskogo obrazovaniya shkol'nikov [Mathematical battles as an active form of school mathematics education]. *Perspektivy nauki – Prospects for science*, 2016, no. 10(85), pp. 59-62.
 20. GeoGebra is a free math program. - 02/08/2016 // Portal "Velissa". - ULR: <https://vellisa.ru/geogebra>