

УДК 372.851:378.147

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В НЕПРЕРЫВНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Лозовая Н.А.

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск, e-mail: Lozovayanat@mail.ru*

В статье обозначена актуальность применения интерактивных технологий обучения в математической подготовке студентов в современных условиях. Перечислены цель и задачи использования интерактивных технологий в процессе обучения математике в вузе. Рассматриваются особенности интерактивного обучения, общие характеристики и дидактические возможности. Представлен обзор интерактивных методов и форм обучения студентов вуза. В основу применения интерактивных технологий обучения положены деятельностный, личностно-ориентированный, коммуникативный, контекстный подходы и информатизация. Интеграция интерактивных и информационно-коммуникационных технологий осуществляется в коллективном взаимодействии, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся на основе контекстного подхода. Использование интерактивных технологий направлено на стимулирование познавательной активности обучающихся путем повышения мотивации к обучению, организации коллективной деятельности, диалога между студентами и преподавателем и, как результат – повышения качества обучения. Обосновывается результативность применения интерактивных технологий в пролонгированном обучении математике студентов – будущих инженеров лесоинженерного дела, реализуемого в рамках дисциплин по выбору после изучения основного курса математики и ориентированного на решение задач будущей профессиональной деятельности посредством математического инструментария. Описан опыт организации учебных занятий с применением интерактивных форм и методов обучения на основе контекстного подхода.

Ключевые слова: интерактивные технологии, контекстный подход, пролонгированное обучение математике, бакалавр, инженер, информационные ресурсы, интеграция

INTERACTIVE LEARNING TECHNOLOGIES IN THE CONTINUITY OF MATHEMATICAL PREPARATION OF STUDENTS – FUTURE ENGINEERS

Lozovaya N.A.

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, e-mail: Lozovayanat@mail.ru

The article highlights the relevance of using interactive teaching technologies in the mathematical preparation of students in modern conditions. The aim and tasks of using interactive technologies in the process of teaching mathematics in the university listed. Features of interactive learning, general characteristics and didactic capabilities are considered. The review of interactive methods and forms of training of students of the university is presented. The basis for the application of interactive learning technologies is activity, personal-oriented, communicative, contextual approaches and informatization. Integration of interactive and information communication technologies is carried out in a collective interaction, taking into account the individual characteristics of students based on the contextual approach. The use of interactive technologies is aimed at stimulating cognitive activity of students by increasing the motivation for learning, organizing collective activities, dialogue between students and the teacher, and, as a result, improving the quality of teaching. The effectiveness of the application of interactive technologies in prolonged training to mathematicians of students – future engineers of forest engineering, realized within the disciplines of choice after studying the basic course of mathematics and focused on solving problems of future professional activity through mathematical tools is substantiated. The experience of organizing training sessions using interactive forms and teaching methods based on the contextual approach is described.

Keywords: interactive technologies, contextual approach, prolonged training in mathematics, bachelor, engineer, informational resources, integration

Происходящие в Российской Федерации социально-экономические изменения, научно-технический прогресс предъявляют новые требования к выпускникам вузов. В настоящее время выпускнику вуза недостаточно обладать определенным объемом знаний, умений и навыков, стране необходимы квалифицированные инженеры, активные и творчески мыслящие, готовые к практической деятельности, к самостоятельному поиску новой информации и ее применению, к созданию нового, ориентированные на решение профессиональных задач в изменяющихся условиях. С другой

стороны, для будущих инженеров большое значение имеет готовность работать в команде, что позволяет каждому сотруднику выполнять свою функцию и в дискуссии принимать оптимальное решение. Эти же требования отражены в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) и сформулированы как комплекс компетенций. Также важна математическая подготовка, что обусловлено математизацией и информатизацией производств, спецификой инженерных задач, являющихся трудоемкими и исследовательскими по своей сути, для

решения многих из которых необходимо построить математическую модель, решить ее при помощи прикладных компьютерных программ, а затем интерпретировать результат. Не стоит забывать про социальный заказ общества к подготовке студентов, заключающийся в развитии индивидуальных склонностей и способностей обучающегося, в подготовке активной творческой личности.

В связи с вышеперечисленным актуальным является совершенствование организации процесса обучения, в том числе и в процессе обучения математике, поиск наиболее эффективных форм и методов обучения. В этом направлении результативно применение интерактивных технологий обучения. Внедрение интерактивных технологий в организацию учебного процесса является одним из требований ФГОС ВО.

Цель настоящей работы заключается в описании предпосылок и задач использования интерактивных технологий обучения, описание самих технологий и представление опыта их применения в условиях пролонгированного обучения математике будущих бакалавров-инженеров.

Материалы и методы исследования

Информационной базой исследования послужили нормативные документы в сфере высшего образования, научные и методические работы ученых, в которых отражены идеи применения интерактивных и информационно-коммуникационных технологий обучения, ключевые идеи контекстного подхода, что позволило обосновать результативность применения таких технологий в непрерывной математической подготовке в вузе. Были использованы методы анализа, систематизации и обобщения информации, методы моделирования, проектирования и анализа результатов.

Результаты исследования и их обсуждение

Э.Ф. Зеер и Э.Э. Сыманюк подчеркивают необходимость инновационного образования, проектируют его структурную модель, важными компонентами которой являются компетентностно-ориентированное содержание образования и инновационные технологии обучения. Для вовлечения обучающихся в инновационное образование необходимо выполнение следующих условий: обогащение содержания образовательных программ практико-ориентированными заданиями, использование в образовательном процессе современных технологий, организация самостоятельной работы на основе компетентностного

подхода, отслеживание результатов обучения [1, с. 8–9]. Перечисленные условия ориентированы на активизацию познавательной активности студентов, с учетом их личностных особенностей, направленности будущей профессиональной деятельности и способствуют достижению достаточного уровня математической подготовки. Интерактивные технологии обучения позволяют обеспечить перечисленные условия.

В педагогической литературе интерактивное обучение определяется как обучение, построенное на взаимодействии в ситуации, когда обучающиеся становятся полноправными участниками учебного процесса, источником познания является личностный опыт, а преподаватель побуждает участников учебного процесса к самостоятельному поиску. В научно-методической литературе подчеркивается, что интерактивное обучение предполагает следующую логику образовательного процесса: от формирования нового опыта к его теоретическому осмыслению через применение [2, 3], что возможно при активной деятельности обучающихся, их взаимодействии в решении прикладных задач.

В работе Г.К. Селевки интерактивные технологии определяются как технологии, в которых обучающийся «выступает в постоянно флуктуирующих субъектно-объектных отношениях относительно обучающей системы, периодически становясь ее автономным активным элементом» [4, с. 240]. Применение интерактивных технологий меняет роль преподавателя, который не транслирует знания, а выполняет поддерживающую, направляющую функции, выступает в роли наставника и организатора взаимодействия обучающихся. И.В. Плаксина отмечает, что использование интерактивных технологий в совместной деятельности позволяет создать условия для множественного выбора в ситуациях интенсивного взаимодействия [3, с. 5] и в процессе этого взаимодействия в ситуации неопределенности найти оптимальное решение.

В условиях современной информатизации и компьютеризации большой интерес вызывает интеграция интерактивных и информационно-коммуникационных технологий. В работе М.С. Артюхиной подчеркивается, что интеграция интерактивного обучения и информационных технологий осуществляется через диалогическое взаимодействие; контекстное содержание; технико-технологическое сопровождение, к которому относятся интерактивные математические среды, математические пакеты, визуальные средства, интерактивное оборудование [5]. Применение информационно-

коммуникационных технологий позволяет выступать преподавателю как организатору учебного процесса при ведущей роли студента, повышает самостоятельность обучающихся, способствует получению обратной связи, позволяет решать возникающие вопросы в режиме реального времени. Интерактивные курсы позволяют выстроить индивидуальную образовательную траекторию. Прикладные компьютерные программы незаменимы в построении моделей прикладных задач, при выполнении трудоемких расчетов.

Цель применения интерактивных технологий заключается в реализации компетентностного подхода в образовании, формировании готовности к самостоятельному выполнению профессионального исследования, к решению профессиональных задач, в том числе и при использовании математического инструментария. Основными задачами реализации интерактивных технологий в процессе обучения математике являются: формирование интереса и мотивации к изучению дисциплины; углубление теоретических знаний и формирование готовности к их применению, формирование навыка работать в команде; совершенствование навыков владения современными программными средствами; развитие готовности к самостоятельной деятельности.

Идея применения интерактивных технологий в обучении опирается на концепции *деятельностного, личностно-ориентированного, коммуникативного, контекстного подходов и информатизацию*. Как известно, компетенции формируются в деятельности, именно в деятельностном подходе роль деятельности абсолютизируется. Личностно-ориентированный подход определяет приоритетность личностных факторов в процессе обучения; развитие индивидуальности. Коммуникативный подход устанавливает взаимоотношения субъектов учебного процесса с целью достижения оптимального результата. На основе контекстного подхода проводится анализ учебной деятельности студентов, выявляются ее контексты, определяется содержание, ориентированное на будущую профессиональную деятельность. Применение информационных и компьютерных ресурсов расширяет возможности для взаимодействия преподавателя и студента, позволяет результативнее решать поставленные задачи. Возможности вышеперечисленных подходов являются основополагающим базисом интерактивных форм и методов, к которым относятся дискуссионные; игровые и тренинговые технологии, включающие в себя различные методы и их интеграцию.

Одной из основных форм проведения занятий в вузе являются лекции. К интерактивным формам лекций относятся: проблемная лекция, лекция-провокация, лекция вдвоем, лекция-визуализация, лекция «пресс-конференция», лекция-консультация, лекция-диалог, в основе которых лежат принципы контекстного обучения [6]. При использовании интерактивных форм меняется роль преподавателя, он становится консультантом, направляет обучающихся. В педагогической практике используются следующие методы интерактивного обучения: методы синектики, дневников, «б35», Дельфа, образовательные Web-квесты, портфолио, самопрезентации, методики «Дерево решений», «Займи позицию», «Попс-формула» и др. Остановимся на некоторых из них. Метод синектики является усовершенствованием метода мозгового штурма. Образовательный Web-квест – это проблемное задание с элементами деловой игры, для выполнения которого используются интернет-ресурсы. Технология устных и письменных самопрезентаций описана в работе М.В. Гулаковой и Г.И. Харченко. Она позволяет студенту приобрести не только опыт составления резюме и представления своих достижений, но и опыт подготовки и представления аудитории докладов и отчетов, когда в условиях ограниченного времени требуется выделить основную мысль, сформулировать ее и донести до аудитории [7]. Концепция портфолио направлена на измерение и оценивание компетенций в динамике их развития, а его структурные компоненты определены в соответствии с видами деятельности измеряемых компетенций [8]. Использование интерактивных методов позволяет вовлечь студентов в процесс познания, а усвоение знания происходит на основе личного опыта.

Каким же должно быть занятие на основе интерактивных технологий? Ответ на этот вопрос дают А.Г. Наджарян и Е.К. Самсонова, рассматривая применение интерактивных технологий обучения студентов педагогического вуза и перечисляя требования к структуре занятия на основе таких технологий: мотивация, соотнесение темы и результатов, актуализация знаний и предоставление требуемой информации, усвоение, рефлексия [9].

Остановимся на применении интерактивных технологий в обучении математике будущих бакалавров лесоинженерного дела. Анализ нормативных документов в сфере высшего инженерного образования, анализ и обобщение работ, в которых рассмотрены различные точки зрения на орга-

низацию учебного процесса в техническом вузе и обобщение вышеизложенного позволили сформулировать и обосновать положение о том, что применение интерактивных технологий в пролонгированном обучении математике способствует вовлечению обучающихся в деятельность и повышает качество обучения.

Интерактивные технологии эффективны в формировании компетенций студентов, позволяют погрузиться в будущую профессиональную деятельность, предоставляют опыт решения поликонтекстных задач предметными средствами, но требуют больших временных затрат, владения комплексом теоретических знаний (предметных, межпредметных, профессиональных). Однако на младших курсах решение задач профессиональной направленности при использовании математического инструментария затруднительно, что объясняется недостатком специальных знаний, а на старших курсах происходит естественное забывание математических – возникает проблема интеграции знания. Решение обозначенной проблемы возможно в условиях пролонгированного обучения математике [10].

Пролонгированное обучение математике направлено на решение ряда задач: обеспечение непрерывной математической подготовки; формирование готовности студентов к использованию математических знаний и методов при решении профессиональных задач; вовлечение студентов в учебную деятельность по решению исследовательских задач; сотрудничество студентов, преподавателей математики и выпускающих кафедр; демонстрация связи математики с будущей профессиональной деятельностью. Реализация пролонгированного обучения математике осуществляется путем включения в учебный план в рамках дисциплин по выбору специально разработанного образовательного модуля поликонтекстного содержания, который мы называем «Математика в лесоинженерном деле» и предлагаем на втором-третьем курсе университета, после изучения систематического курса математики для бакалавров по направлению «Технология лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств» [11]. В рамках образовательного модуля открываются дополнительные возможности для применения интерактивных технологий.

В разработанном образовательном модуле практические занятия проводятся с применением перечисленных выше методов. Представлены следующие лекции в интерактивной форме.

Лекция 1. Проблемная лекция, ориентирована на выявление дефицита математиче-

ских знаний для решения актуальных задач гидравлики. Используются элементы метода синектики при построении математической модели междисциплинарной задачи.

Лекция 2. Лекция-беседа, на которой обсуждается применение математики при решении задач сопротивления материалов. Студенты заранее получают задание, при его подготовке используют интернет-ресурсы как справочный материал. На лекции выдвигают гипотезы о возможности различных подходов к разработке математических моделей в исследуемых задачах и делают выводы об их корректности.

Лекция 3. Лекция-конференция, на которой заслушиваются и обсуждаются ранее подготовленные доклады по решению задач теоретической механики. Обосновывается эффективность используемых математических методов, анализируется полученная модель.

Лекция 4. Лекция – коллективное исследование по теме «Математические методы в решении задач размерных характеристик лесоматериалов». Преподаватель формулирует задачу-проблему в заданной области и организует коллективный поиск ее решения.

Лекция 5. Лекция вдвоем по теме «Расчеты лесозаготовительного оборудования» реализуется совместно с преподавателем специальной кафедры в виде диалога. Рассматриваются задачи исследовательского типа, допускается преднамеренная ошибка, после высказываются гипотезы о причине ее возникновения и возможных путях исправления. Проводится рефлексивный анализ проделанной работы и формулируются выводы.

Лекция 6. Лекция – пресс-конференция, на которой студенты представляют и обсуждают исследовательские проекты: «Модель падающего дерева», «Процессы сортировки и пакетирования», «Транспортировка груза» и др., которые выполнялись самостоятельно [12].

Проведение лекций в интерактивной форме позволяет заинтересовать студента, актуализировать необходимость приобретения знания, усвоить его и определить ценность.

В настоящее время при освоении дисциплин учебного плана более половины дидактических единиц отводится на самостоятельную работу обучающихся, что объясняет важность ее организации в ходе внеаудиторной работы студентов. Современные компьютерные коммуникации, уровень их развития позволяют участникам учебного процесса вступать в письменный или устный интерактивный диалог [7], расширяются возможности для совместной работы над поставленной задачей вне аудитории

и оперативного разрешения возникающих проблем, также вуз предоставляет возможности для создания персональных страниц, чатов для оффлайн- и онлайн-взаимодействия между участниками образовательного процесса, для проведения вебинаров, дистанционных лекций и семинаров.

Выводы

Применение интерактивных технологий в процессе математической подготовки повышает мотивацию к изучению предмета, развивает познавательную активность обучающихся как в процессе приобретения, так и применения знаний, что способствует обеспечению прочности знаний и накоплению опыта их использования в нестандартной ситуации, грамотному использованию математического инструментария. Студенты приобретают опыт коллективной деятельности, поиска истины и нахождения оптимального решения в диалоге, когда анализируются идеи и предложения каждого студента. Интеграция интерактивных технологий с информационными и программными ресурсами в условиях пролонгированного обучения математике способствует решению задач профессиональной направленности математическими методами, позволяет расширить возможности внеаудиторной самостоятельной работы, развивать личностные особенности студентов, выстраивать индивидуальную образовательную траекторию.

Список литературы

1. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход как фактор реализации инновационного образования / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманок // Образование и наука. Известия УРО РАО. – 2011. – № 8. – С. 3–14.
2. Гущин Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе / Ю.В. Гущин // Психологический журнал Меж-

дународного университета природы, общества и человека «Дубна». – 2012. – № 2 – С. 1–18.

3. Плаксина И.В. Интерактивные образовательные технологии: учебное пособие / И.В. Плаксина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 163 с.

4. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. – Т. 1 / Г.К. Селевко. – М.: НИИ «Школьные технологии», 2006. – 816 с.

5. Артюхина М.С. Методическая система интерактивного обучения математике в вузе как условие самоактуализации личности студента / М.С. Артюхина // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 57–10. – С. 36–42.

6. Аронова Г.А. Методика обучения взрослых: особенности лекционной формы подачи материала по гуманитарным дисциплинам // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [Электронный ресурс]. – URL: <http://открытыйурок.рф/статьи/513950/> (дата обращения: 26.05.2018).

7. Гулакова М.В., Харченко Г.И. Интерактивные методы обучения в вузе как педагогическая инновация // Концепт: научно-методический электронный журнал. – 2013. – № 11. – С. 31–35. URL: <http://e-koncept.ru/2013/13219.htm> (дата обращения: 26.05.2018).

8. Шкерина Л.В. Портфолио как средство мониторинга профессиональных компетенций студента – будущего бакалавра-педагога / Л.В. Шкерина, И.Ю. Человечкова // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2015. – № 2. – С. 107–111.

9. Наджарян А.Г., Самсонова Е.К. Использование интерактивных технологий в процессе обучения студентов педагогического высшего учебного заведения // Науковедение: интернет-журнал. – 2015. – Т. 7, № 3. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/20PVN315.pdf> (дата обращения: 26.05.2018).

10. Шкерина Л.В. Принципы и организационно-педагогические условия формирования исследовательской деятельности бакалавра лесинженерного дела в процессе обучения математике в вузе / Л.В. Шкерина, Н.А. Лозовая // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 1. – С. 77–81.

11. Лозовая Н.А. Методика формирования исследовательской деятельности студентов в условиях образовательного модуля «Математика в лесинженерном деле» // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – 2015. – № 1–1 [Электронный ресурс]. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=17978> (дата обращения: 26.05.2018).

12. Лозовая Н.А. Формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Лозовая Наталья Анатольевна. – Красноярск, 2016. – 231 с.