

Болотюк Людмила Анатольевна

Bolotyuk Lyudmila Anatolyevna

Омский государственный университет путей сообщения,
кафедра «Высшая математика»

The Omsk State University of Railways Transportation,
Chair « Higher Mathematics»

Доцент / Assistant-Professor

Кандидат педагогических наук / Доцент

E-Mail: 4liudmila@gmail.com

Сокольникова Алла Михайловна

Sokolnikova Alla Mikhailovna

Омский государственный университет путей сообщения,
кафедра «Высшая математика»

The Omsk State University of Railways Transportation,
Chair « Higher Mathematics»

Старший преподаватель / Senior Teacher

E-Mail: allpix@mail.ru

Швед Елена Анатольевна

Shwed Elena Anatolyevna

Омский государственный университет путей сообщения,
кафедра «Высшая математика»

The Omsk State University of Railways Transportation,
Chair « Higher Mathematics»

Старший преподаватель / Senior Teacher

E-Mail: shvedsv@yandex.ru

13.00.02 - теория и методика обучения и воспитания
(математика, уровень высшего профессионального образования)

**Применение интерактивных методов обучения на практических занятиях
по теории вероятностей и эконометрике**

The application of interactive teaching methods at practical lessons on the theory of
chances and econometrics

Аннотация: В этой статье проводится обзор интерактивных методов обучения и рассматриваются примеры проведения практических занятий по теории вероятностей и эконометрике.

The Abstract: This article gives an overview of interactive teaching methods and describes the ways of giving practical lessons on the theory of chances and econometrics.

Ключевые слова: Интерактивный, самостоятельный, активизация, проектирование, контекстное обучение, исследование, поиск.

Keywords: Interactive, independent, stimulation, planning, context teaching, investigation, search.

В соответствии с идеологией Болонского процесса обучение должно осуществляться в форме индивидуальной для каждого студента образовательной траектории, при которой обучающийся имеет возможность освоить именно тот набор учебных дисциплин, который необходим ему для будущей успешной профессиональной деятельности. В связи, с чем инновационные методы и технологии обучения должны быть направлены на воспитание творческой *активности и инициативы* студентов. Для достижения этой цели предстоит активизировать и методически обеспечить *самостоятельную работу студентов*, сделав ее важнейшей составляющей образовательного процесса. В учебном процессе должна повыситься роль семинарских и практических занятий, лабораторных работ, коллоквиумов и иных форм *активных* аудиторных занятий со студентами [3].

В образовании сложились и утвердились три формы взаимодействия преподавателя и студентов (см. рис.1).

Пассивный метод – это форма взаимодействия преподавателя и студента, в которой преподаватель является основным действующим лицом и управляющим ходом занятия, а студенты выступают в роли пассивных слушателей. Связь преподавателя со студентами на пассивных занятиях осуществляется посредством устных и письменных опросов, самостоятельных и контрольных работ и т. д.



Рис. 1. Формы взаимодействия преподавателя и студентов

Активный метод – это форма взаимодействия студентов и преподавателя, при которой они взаимодействуют друг с другом в ходе занятия. Студенты здесь не пассивные слушатели, а активные участники, студенты и преподаватель находятся на равных правах. Если пассивные методы предполагают авторитарный стиль взаимодействия, то активные – демократический.

Интерактивный метод («inter» – это взаимный, «act» – действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога преподавателя со студентом. В отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом, на *активность* студентов в процессе обучения. Роль преподавателя на интерактивном занятии сводится к *направлению деятельности студентов* [1].

Интерактивное обучение — это специальная форма организации *познавательной* деятельности. Студент, приобретая знания и навыки, создает тем самым базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

В современной педагогической литературе различают три типа интерактивности в учебном процессе (см. рис.2):

1. Взаимодействие студента и предмета обучения.

Этот тип интерактивности определяет процесс интеллектуального взаимодействия

студента с предметом, в результате чего изменяется уровень подготовки обучающегося, его интеллектуальный уровень.

2. Взаимодействие студента и преподавателя.

Преподаватель формирует мотивацию к обучению, предлагая вниманию студента определенный материал для получения информации, демонстрируя применение навыков при моделировании определенной ситуации (задачи).

3. Взаимодействие студентов.

Данный тип интерактивности предусматривает взаимодействие студентов между собой, отдельно взятого студента с другими студентами в составе группы или без нее, в присутствии преподавателя или без него в реальном времени [2].

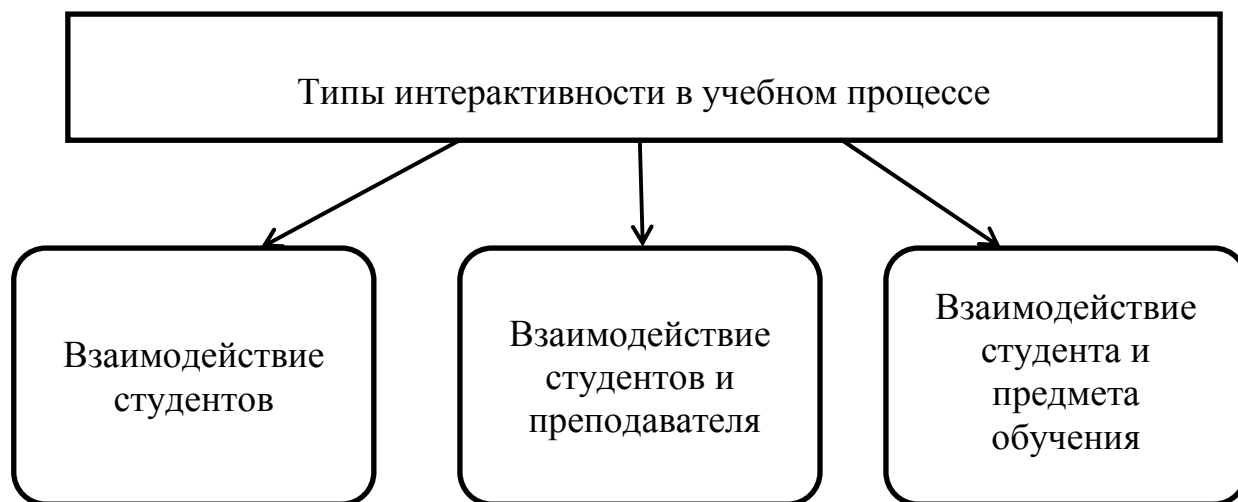


Рис. 2. Типы интерактивности в учебном процессе

Согласно ФГОС 3-го поколения реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся [4].

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется особенностью подготовки специалиста, контингента обучающихся, содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30 % аудиторных занятий (например, для специальности 190401 «Эксплуатация железных дорог»).

В связи с этим, одной из важнейших задач, выполнение которых обеспечивает качественную подготовку специалиста, является внедрение активных и интерактивных форм обучения.

Отметим, что интерактивная и активная формы обучения предусматривают вовлечение в учебный процесс *всех студентов* группы без исключения. При этом эффективность обеспечивается активностью студента не только в отношении преподавателя, но и в отношении других студентов, что позволяет обучающимся обмениваться идеями, приемами решения задач, что, в свою очередь, приводит к более качественному усвоению знаний.

Ведущий преподаватель мотивирует участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя при таком подходе уступает место активности студентов. Основной задачей становится *создание условий для инициативы обучающихся*. Поэтому интерактивное обучение применимо в интенсивном обучении достаточно взрослых

обучающихся (например, студентов, получающих второе высшее образование).

В настоящее время в педагогике нет единой общепринятой классификации интерактивных методов обучения. В методической литературе встречаются интерактивные технологии обучения, представленные на рис.3.

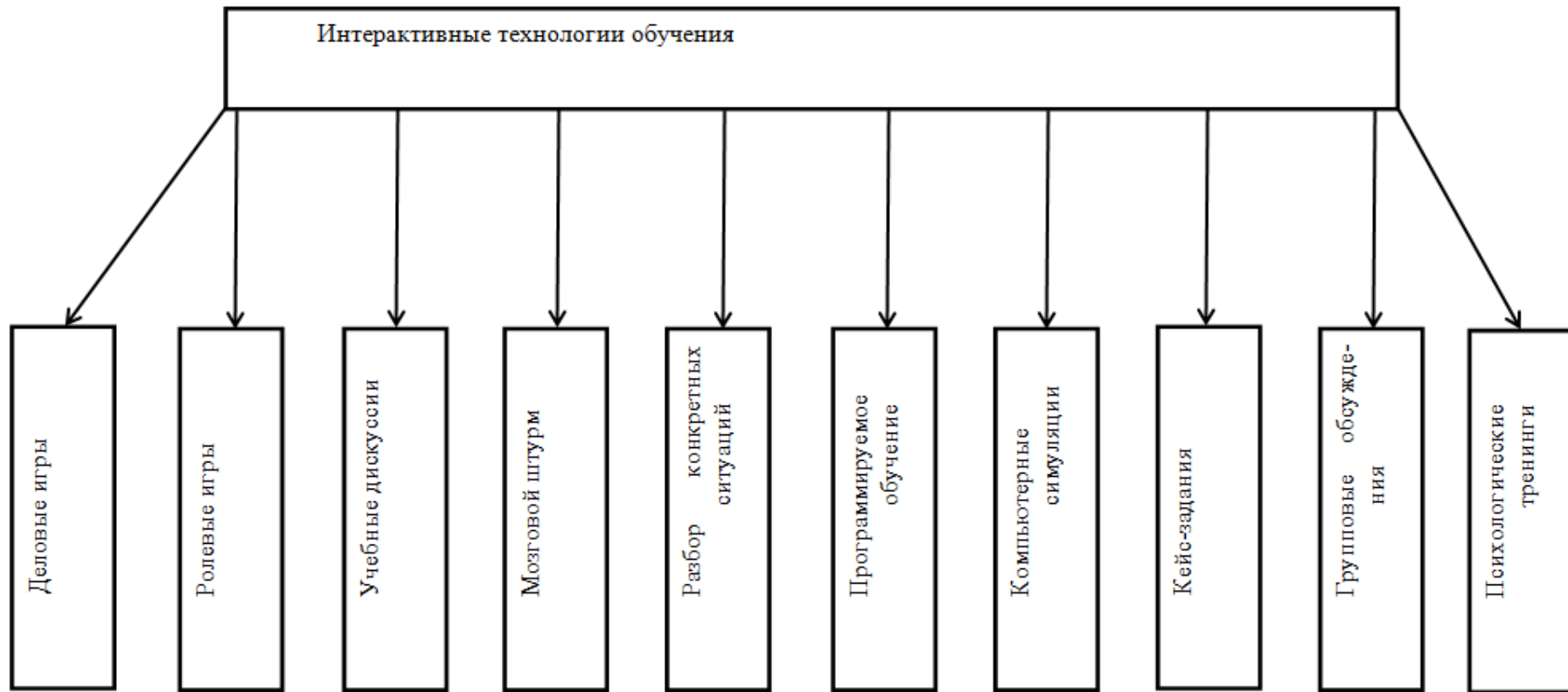


Рис. 3. Интерактивные технологии обучения



Рис. 4. Интерактивные методы обучения

Мы примем за основу более полную классификацию (см. рис. 4):

- 1) неимитационные, т.е., используемые в рамках традиционных форм учебной деятельности (лекции, практические занятия, курсовое и дипломное проектирование и др.);
- 2) имитационные (в основном неигровые), применение которых связано с использованием в учебном процессе новых методов обучения.

В последнее время популярным становится новый интерактивный метод обучения – вебинар. Вебинар (англ. *webinar*) – это виртуальный семинар (лекция, беседа) в синхронном режиме, позволяющая слушателям принимать активное участие в процессе обучения посредством вопросов, выражения мнения, общения со всеми участниками. Это так называемое онлайн-обучение: преподаватель ведёт семинар, компьютер с веб-камерой транслирует, онлайн-аудитория семинар смотрит, слушает и задаёт вопросы в прямом эфире.

После завершения мероприятия остается запись, которую тоже можно использовать в целях обучения. Однако такое дистанционное образование не может заменить полноценного обучения, потому как теряется эмоциональная составляющая, которая возникает в момент непосредственного контакта преподавателя и аудитории. Поэтому, на наш взгляд, вебинар – это одна из форм дистанционного обучения[5].

Приведем некоторые методы интерактивных занятий-лекций, которые используются преподавателями кафедры «Высшая математика» ОмГУПС.

Проблемная лекция (относится к неимитационным методам). Проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Готового решения в данном случае нет. То есть деятельность студента приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов. Студенты активно привлекаются к обсуждению, поиску тех или иных вариантов решения. Подход может активно применяться при изложении прикладных глав математики, статистики, методов моделирования, что, конечно же, требует определенного уровня сформированной у студентов теоретической базы и достаточной технической оснащенности аудитории.

Лекция-визуализация. Данная лекция учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему, дисциплину. Визуальное представление материала помогает выработать у студентов более четкое представление о большинстве разделов курса математики, эконометрики, моделирования.

Лекция с заранее запланированными ошибками, которые должны обнаружить студенты. Подбираются наиболее распространенные ошибки, которые делают как студенты, так и преподаватели во время чтения лекций. Студенты на лекции должны обнаружить ошибки и занести их в конспект. В конце лекции «рассекречиваются» допущенные ошибки и проводится их обсуждение. Метод применяется при изложении основных теоретических моментов (допускаются ошибки при доказательстве теорем, основных свойств и т.п.).

Лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал. Метод удобен при изучении прикладных дисциплин

(математическое моделирование, теория игр, экономическая статистика, эконометрика).

Таким образом, для преподавателя, читающего лекции, функция прямой передачи информации должна трансформироваться в функцию *организации самостоятельной работы студента* по освоению данной учебной дисциплины [3].

Приведем краткий обзор некоторых методов, а затем более подробно рассмотрим методику проведения практических занятий.

Контекстное обучение (относится к неигровым имитационным методам) направлено на формирование целостной модели будущей профессиональной деятельности студента. При этом знания, умения, навыки даются не как предмет для запоминания, а в качестве средства решения профессиональных задач. Применяется при преподавании прикладных аспектов математики, методов математического моделирования, статистики, эконометрики. Активно используется при работе со студентами экономических специальностей.

Методы группового решения творческих задач. Метод Дельфи помогает выбрать из предлагаемой серии альтернативных вариантов лучший: от членов группы требуется дать оценку каждого варианта в определенной последовательности. Очень удобен при построении и оценивании математических моделей реальных ситуаций в экономике, инженерной практике. Активно применяется при преподавании эконометрики.

Проектирование. Метод проектов – это совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией этих результатов.

Данный метод может применяться для выполнения типового расчета по математической или экономической статистике. Предполагается самостоятельная организация выборочного наблюдения, обработка полученных результатов, получение выводов. Может быть организована презентация проведенного исследования и его результатов [3].

Стоит отметить, что в современных условиях использование технических средств обучения позволяет преподавателям расширить диапазон применяемых в учебном процессе методик, усовершенствовать способы проверки выполнения заданий, лучше наладить «обратную связь» со студентами, более гибко реагировать на те или иные проблемные ситуации, возникающие при освоении курса.

При использовании описанных выше методов решаются следующие задачи:

- формирование у студентов интереса к изучаемой дисциплине;
- эффективное усвоение учебного материала;
- *самостоятельный поиск* студентами путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (проблемы);
- умение работать в команде;
- формирование у студентов отношения к соответствующей учебной задаче (проблеме), ее решению;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- достижение уровня осознанной компетентности студента.

Отметим эффективность интерактивного обучения:

- активизирует процесс понимания, усвоения и творческого применения знаний

при решении практических задач;

- усиливает мотивацию и вовлеченность участников в решение обсуждаемых проблем, что побуждает их к конкретным действиям;
- обеспечивает раскрытие новых возможностей обучающихся.

Приведем пример проведения практического занятия по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов экономических специальностей.

Предварительная подготовка заключается в разбиении студентов учебной группы на подгруппы по 6 человек в каждой. При этом каждый из студентов заранее индивидуально и самостоятельно решает выданные ему задачи по какой-либо из тем, изученных на практическом занятии ранее. Количество и качество задач подразумевается равным для всех студентов группы. Таким образом, уже на предварительном этапе обучение происходит в интерактивной форме.

Практическое занятие – это защита студентами подгруппы сделанного самостоятельно задания. Поскольку оцениваться будет работа подгруппы в целом, а не каждого студента в отдельности, дается время для обсуждения полученных индивидуально решений задач внутри подгруппы. Каждый член подгруппы должен быть готов к защите полученного решения, поэтому задача всех остальных членов группы – при совместном обсуждении предлагаемого решения – добиться исключительно правильного подхода в выборе метода решения и обнаружить и исправить любые ошибки, если они были. Таким образом, внутри подгруппы обсуждаются все задачи, выносимые на защиту для этой подгруппы.

Отметим, что процесс обучения в такой форме позволяет студенту приобрести следующие очень полезные навыки: умение изложить метод решения задачи, отстаивать правильность выбранного подхода, ответить на поставленные другими членами группы вопросы (во время объяснения решения своих задач); вникнуть в процесс решения вновь изложенной задачи, обнаружить неточности в решении (при обсуждении решений задач других членов группы). Важной особенностью такого подхода является вовлечение всех без исключения студентов в процесс обучения, во время которого происходит не только закрепление полученных навыков, но и возникает ситуация, позволяющая каждому из студентов наладить процесс коммуникации, обеспечивающий наиболее качественную подготовку всей подгруппы к защите индивидуальных заданий.

Когда обсуждение закончено, и подгруппа готова к процессу защиты, студент этой подгруппы делает соответствующую отметку на доске, где отмечены все подгруппы и номера задач, защита которых предусмотрена на занятии. Таким образом, преподаватель имеет информацию о готовности группы к ответу.

Сам процесс защиты задачи происходит также в активной форме, поскольку студент приводит решение какой-либо из своих задач, аргументировано показывает эффективность выбранного метода и отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся предмета обсуждения (здесь возникает обратная связь студента с преподавателем). Результатом является выставленное (всей группе) количество баллов рейтинговой системы. Например, может быть предложен следующий подход: 3 балла – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 2 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.

Количество студентов, которые могут быть выбраны для ответа из каждой подгруппы определяется количеством задач, заданных для защиты, временем, отведенным на проведение такой защиты, количества подгрупп в группе. Например, при наличии 4 подгрупп и 2 академических часов на проведения занятия вполне можно проверить 3-4 задачи, т.е. могут быть заслушаны преподавателем примерно 12-16 студентов.

Опишем способ выбора студента для защиты индивидуального задания и задач, решение которых ему предстоит объяснить. Курс «Теория вероятностей» позволяет обратиться за помощью к случайным величинам, а именно: выбор отвечающего для каждой из подгрупп проводится случайным образом. Например, с помощью бросания игральной кости (при этом за каждым из 6 студентов подгруппы закрепляется индивидуальный номер – от 1 до 6). Таким образом, выбранный студент защищает решение определенной задачи. Номера задач тоже могут выбираться случайным образом, например, для двух задач выбор можно осуществлять с помощью монеты, для большего количества задач – бросание двух или трех монет, монеты и игральной кости, двукратного бросания игральной кости и т.п. (здесь главное – равновероятные возможности выпадения любой из задач).

Общее количество баллов полученной студентами подгруппы за время всего занятия далее переводится по заранее разработанной шкале в пятибалльную (или любую другую рейтинговую) систему оценивания.

Учитывая выше сказанное, отметим взаимосвязи процесса обучения, возникающие во время проведения занятия в такой форме: студент-студент (развивается умение строить взаимоотношения в среде сверстников, умение аргументировано доказывать свое мнение, умение быстро реагировать на возникающие замечания и вопросы, расширяется кругозор), студент-преподаватель (процесс обучения происходит в индивидуальном порядке с использованием обратной связи). Таким образом, раскрываются все возможности интерактивного подхода в обучении.

Заметим, что приведенный способ проведения практического занятия легко модифицируется. Достаточно внести возможность использования технических средств (компьютер, ноутбук), как спектр проверяемых заданий значительно расширяется. Может быть заранее выдано одно задание для всей подгруппы и возможности защиты всего проекта целиком с помощью презентации. После изучения достаточно большой части материала, объединенного по какому-либо признаку, может быть проведен брейн-ринг (на доске возникают условия задач по порядку; первая из подгрупп, готовая предложить решение, отстаивает его у доски (остальные могут задавать вопросы). Таким образом, набираются баллы. Важно, что при любой вариации студент остается активным участником процесса, все студенты активно коммутируют между собой, проявляется обратная связь с преподавателем.

Также в качестве примера применения интерактивных методов обучения на практике рассмотрим один из вариантов типового расчета по курсу «Эконометрика. Продвинутый курс» магистрантов направления 080100 «Экономика», профиль 080100.68 «Экономика фирмы» ИМЭК ОмГУПС.

Обучение магистрантов подразумевает некоторую специфику: предпочтение отдается самостоятельной работе и индивидуальным консультациям. Таким образом, речь идет о взаимодействии студента и преподавателя, о проектировании и контекстном обучении.

В начале семестра после изучения определенного теоретического материала каждый обучающийся получает индивидуальное задание. Первая часть задания (задание 1) у студентов общая с отличающимися числовыми данными для каждого варианта:

Задание 1. Изучается зависимость валового дохода торговых предприятий y (млн. руб.

за год) от среднегодовой стоимости основных x_1 (млн. руб.) и оборотных x_2 (млн. руб.) средств. Требуется построить и обосновать линейную зависимость между y и x_1, x_2 , включая проверку всех предположений МНК (H_1, H_2, H_3) и значимости зависимости. Уровень значимости $\alpha\%$.

При решении данной задачи необходима дополнительная самостоятельная проработка теоретического материала, изучение примеров решения конкретных задач, применение полученных навыков в своей работе. Приветствуются консультации с преподавателем. Консультации могут носить как индивидуальный так и групповой характер. Но при этом обсуждается не решение конкретной задачи, а общие подходы. Это способствует принятию самостоятельных решений при решении своего варианта каждым магистрантом. Также при построении уравнения регрессий используется пакет надстроек Excel, что способствует освоению студентами применения прикладных программ.

Второе задание носит творческий характер и подразумевает использование магистрантами данных, близких им по специфике работы (магистранты на данном этапе обучения, как правило, имеют постоянную работу):

Задание 2: Самостоятельно выбрать модель временного ряда (желательно реальную). Число уровней ряда не менее двенадцати. Построить мультипликативную и аддитивную модели, сравнить их доступными методами, выбрать лучшую.

Как показала практика, данное задание вызывает большую активность обучающихся, поскольку направлено на исследование реальной ситуации и демонстрацию прикладного аспекта курса. Наибольший интерес представляет ситуация, при которой магистрант использует данные собственного исследования, а полученные результаты становятся частью его дипломной работы. При этом новую роль приобретают групповые консультации, на которых предполагаются обсуждение проблемных моментов отдельных работ, презентации готовых результатов, поиск удачных моментов и ошибок при сдаче проектов.

Такая работа объединяет в себе следующие интерактивные методы: исследовательские и проектировочные игры, мозговой штурм, групповое решение творческих задач. Это позволяет сформировать у магистрантов не только навыки поиска решения задачи, но и защиты предлагаемых методов, отстаивания своей точки зрения, что очень важно в будущей профессиональной деятельности.

Мы привели два примера применения интерактивных методов обучения на практике, которые показывают, как можно активизировать и методически обеспечить *самостоятельную работу студента*. Таким образом организованное обучение обеспечивает максимальную *активность студента*, что и требует современный образовательный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Двудичанская Н. Н. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций // <http://technomag.edu.ru/doc/172651.html>
2. Макарова Е.Л. Использование интерактивных форм обучения для повышения эффективности образовательного процесса // <http://www.smtueco.ru/en/items/interactive-forms-of-learning>
3. Переход российских вузов на уровневую систему подготовки кадров в соответствии с федеральными образовательными стандартами: нормативно-методические аспекты // http://www.narfu.ru/pomorsu.ru/www.pomorsu.ru/_doc/umu/level/kpk/posobie.pdf
4. Федеральные государственные образовательные стандарты // <http://mon.gov.ru/dok/fgos/>
5. <http://hr-portal.ru/article/webinar-vebinar-instrument-obucheniya-ili-vse-taki-net>

Рецензент: Круглова Ирина Алексеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики Института математики и информационных технологий Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского.