

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В МАТЕМАТИКЕ

М. Ю. Табачкова, И. П. Борискина (Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Россия)

Рассматривается применение интерактивных методов при изучении математики для студентов инженерных специальностей. Двухуровневая система обучения с обязательной реализацией компетентностного подхода является важнейшим элементом преобразования современного высшего образования. Использование интерактивных методов обучения – обязательное условие эффективной реализации компетентностного подхода и одно из основных направлений совершенствования подготовки будущего специалиста. Дается классификация интерактивных методов обучения. Разработана методика применения интерактивных методов по конкретным темам математики. Авторами раскрываются возможности учебной дисциплины «Математика» и подходы к ее преподаванию, позволяющие совершенствовать подготовку студентов-инженеров, а также целенаправленно формировать творческое инженерное мышление. Полученные результаты можно использовать в учебном процессе высших учебных заведений при обучении студентов различных направлений подготовки дисциплине «Математика».

Ключевые слова: интерактивные методы; компетентностный подход; Case-study; деловая игра; круглый стол.

INTERACTIVE METHODS OF TEACHING MATHEMATICS

M. Yu. Tabachkova, I. P. Boriskina (Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia)

The article discusses the use of interactive methods in teaching mathematics for engineering students. Two-tier system of training with the mandatory implementation of competence-based approach is an essential element of the modern transformation of higher education. Using interactive teaching methods is a prerequisite for the effective implementation of competence-based approach and one of the main directions of improving the training of future specialists. We give a classification of interactive teaching methods. The technique of using interactive methods on specific topics in mathematics. The author reveals the potential of discipline “Mathematics” and approaches to its teaching, allowing to improve the preparation of students-engineers purposefully for creative engineering thinking. The results can be used in the educational process of higher education in teaching students of different training areas subject “Mathematics”.

Keywords: interactive methods; competence approach; Case study; business game; round table.

Изменения, происходящие в высшем образовании обусловлены существенным сдвигом инновационной личностно-развивающей парадигмы образования, необходимостью использования интеллектуально-творческого потенциала человека для созидательной деятельности во всех сферах жизни.

Одним из элементов комплексного изменения сферы высшего образования является переход на двухуровневую систему обучения с обязательной реализацией компетентностного подхода и системы зачетных единиц. Анализ Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и нормативно-правовых документов показал, что такой переход влечет за собой и видоизменения в требованиях к образовательному процессу.

Использование интерактивных методов обучения – одно из важнейших

направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе и обязательное условие эффективной реализации компетентностного подхода. Формирование заявленных в ФГОС компетенций предполагает применение новых технологий и форм реализации учебной работы. На первом месте – необходимость перехода от информативных форм и методов обучения к активным, переориентация от знаниевого к деятельностному подходу, отыскание возможностей соединения теоретических знаний студентов с их практическими навыками. Современные образовательные технологии, активные и интерактивные методы обучения должны коррелировать с формируемыми компетенциями.

Интерактивное обучение – «способ познания, осуществляемый в формах



совместной деятельности обучающихся» [1]. В этом и состоит суть интерактивных методов, которая заключается в том, что обучение происходит во взаимодействии студентов с преподавателями.

Интерактивные методы обучения делят на игровые и неигровые.

К игровым интерактивным методам обучения относят деловую учебную и ролевую игры, психологический тренинг; к неигровым – анализ конкретных ситуаций (case-study), групповые дискуссии, мозговой штурм, методы кооперативного обучения.

Рассмотрим методы, применимые к дисциплине «Математика».

Деловая игра имитирует различные аспекты человеческой активности и социального взаимодействия, снимает противоречия между абстрактным характером учебного предмета и реальным характером профессиональной деятельности.

Анализ конкретных учебных ситуаций (метод кейсов, англ. case-study) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией – осмысление значения описанных в ситуации деталей; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; навыки групповой работы – слушание и понимание других людей.

Групповые дискуссии – это коллективное обсуждение конкретной проблемы, вопроса или сопоставление разных позиций, информации, идей, мнений и предложений [2].

Интерактивные методы предполагают взаимодействие в рамках беседы и диалога. Они ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом, а также на доминирование активности студентов в процессе обучения. Роль преподавателя во время интерактивных занятий сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей.

Приведем примеры занятий I и II семестров.

I семестр

1. *Круглый стол (групповые дискуссии)*

1.1. *Матрицы и определители 2 и 3 порядков* (2 ч)

Вводное слово преподавателя о ходе проведения занятия (5 мин.).

Группой студентов докладывается основной вопрос (20 мин.).

Студенты делятся на подгруппы (4–6 чел.) и им предлагается выдвинуть для обсуждения основные методы вычисления определителей 2 и 3 порядков, выявить их плюсы и минусы (10 мин.).

Преподавателем формируется ряд вопросов для обсуждения и подводятся итог (10 мин.).

Проводится обсуждение вопросов, связанных с рациональностью каждого из методов. Группы приводят свои аргументы (30 мин.).

Преподаватель одновременно со студентами задает вопросы и, наблюдая за дискуссией, оценивает активность студентов, их знание методов вычисления определителей и аргументированность выводов.

Преподаватель подводит итог, аргументируя свои выводы (15 мин.).

Ранее был исследован класс уравнений специального вида с функцией двух переменных [5]. Эти приемы были перенесены и на системы уравнений [3; 4].

1.2. *Системы линейных уравнений* (2 ч)

Вводное слово преподавателя о ходе проведения занятия (5 мин.). Раздача карточек для выставления оценок группам.

Три группы студентов докладывают основной вопрос (5 мин.). Группам предлагается подготовиться по заранее заявленному вопросу, опираясь на методы Крамера, Гаусса (матричный по выбору студентов).

Группа выносит на обсуждение основные положительные моменты предлагаемых методов.

Студенты оценивают выступления конкурентов по 10-балльной системе. Обсуждение в группах длится 15 мин., по 5 мин. после выступления каждой группы. Своя группа не оценивается.

Преподавателем формируется банк вопросов для обсуждения и подводится итог (10 мин.).

Проводится обсуждение вопросов, давших положительный опыт. Каждая из групп приводит свои аргументы.

Преподаватель одновременно со студентами задает вопросы и, наблюдая за дискуссией, оценивает активность студентов, их креативность и аргументированность.

Преподаватель подводит итог, аргументируя свои выводы (15 мин.).

1.3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (2 ч)

Вводное слово преподавателя о ходе проведения занятия (5 мин.). Раздача карточек для выставления оценок группам.

Три группы студентов докладывают основной вопрос (по 5 мин.). Группам предлагается подготовиться по заранее заявленному вопросу, выбрав произведение (скалярное, векторное, смешанное).

Группа выносит на обсуждения основные свойства и способы вычисления предлагаемых произведений.

Студенты оценивают выступления конкурентов по 10-балльной системе. Обсуждение в группах длится 15 мин., по 5 мин. после выступления каждой группы. Своя группа не оценивается.

Преподавателем формируется банк вопросов для обсуждения и подводится итог (10 мин.).

Обсуждение вопросов, давших положительный опыт. Каждая из групп приводит свои аргументы (30 мин.).

Преподаватель одновременно со студентами задает вопросы и, наблюдая за дискуссией, оценивает активность студентов.

Преподаватель подводит итог, аргументируя свои выводы (15 мин.).

1.4. Кривые 2-го порядка (2 ч)

Вводное слово преподавателя о ходе проведения занятия (5 мин.).

Группой студентов освещается основной вопрос (20 мин.).

Студенты делятся на подгруппы (4–6 чел.) и выдвигают для обсуждения основные способы исследования и построения кривых 2-го порядка (10 мин.).

Преподавателем формируется банк вопросов для обсуждения и подводится итог (10 мин.).

Проводится обсуждение вопросов, связанных с построением кривых 2-го порядка, каждая из групп приводит свои аргументы (30 мин.).

Преподаватель одновременно со студентами задает вопросы и, наблюдая за дискуссией, оценивает активность студентов, их знание теоретического материала и умение применить его на практике.

Преподаватель подводит итог, аргументируя свои выводы (15 мин.).

2. Деловая игра

2.1 по теме: «Комплексные числа» (2 ч)

Работа в сети Интернет (в процессе СРС выполняется задание, связанное с выявлением основных форм комплексных чисел, определяются их основные свойства и операции над ними). Подготовка презентаций проводится по 3 формам комплексных чисел.

Группой студентов освещается основной вопрос (по 20 мин.).

После выступления каждой группы остальные студенты и преподаватель задают вопросы (по 5 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (10 мин.).

2.2. по теме: «Уравнения прямой на плоскости» (2 ч)

Работа в сети Интернет (в процессе СРС выполняется задание, связанное с выявлением различных видов уравнений прямой на плоскости и их выводом). Проведение презентаций по различным формам записи уравнений прямой на плоскости.

Группа студентов освещает основной вопрос (по 10 мин.).

После выступления каждой группы остальные студенты и преподаватель задают вопросы (по 5 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (10 мин.).

2.3. по теме: «Поверхности 2-го порядка» (2 ч)

Работа в сети Интернет (в процессе СРС выполняется задание, связанное с вы-



явлением основных видов поверхностей 2-го порядка). Проведение презентаций по основным видам поверхностей 2-го порядка.

Группой студентов освещается основной вопрос (по 10 мин.).

После выступления каждой группы остальные студенты и преподаватель задают вопросы (по 5 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (10 мин.).

3. Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)

3.1. по теме: «Вычисление производных сложных функций» (2 ч)

Преподаватель рассказывает о порядке вычисления производных сложных функций (20 мин.), а затем наглядно демонстрирует, как проводятся вычисления таких функций (15 мин.).

Студенты делятся на группы (по 4–6 чел.), каждая группа выполняет задание по вычислению производных сложных функций (30 мин.).

Группы докладывают о проделанной работе (20 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (5 мин.).

3.2. по теме: «Степенно-показательные функции и их дифференцирование» (2 ч)

Преподаватель формулирует задание и дает пояснения (15 мин.).

Преподаватель демонстрирует, что при помощи логарифмического дифференцирования можно дифференцировать не только степенно-показательные функции, но и сложные.

Преподавателем выдается раздаточный материал с заданиями для вычисления производных вышеназванных функций.

Студенты делятся на группы (по 4–6 чел.) и каждая группа самостоятельно выполняет задания (40 мин.).

Группы освещают свои результаты вычислений (по 5 мин.).

Преподавателем организуется дискуссия студентов по поводу правильности расчетов (10 мин.).

3.3. по теме: «Вычисление производных неявных функций» (2 ч)

Преподаватель знакомит с порядком вычисления производных неявных функ-

ций (20 мин.) и наглядно демонстрирует, как проводятся вычисления таких функций (15 мин.).

Студенты делятся на группы (по 4–6 чел.) и каждой группе дается задание по вычислению производных неявных функций (30 мин.).

Каждая из групп докладывает о проделанной работе (20 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (5 мин.).

3.4. по теме: «Гиперболические функции и их дифференцирование» (2 ч)

Преподаватель формулирует задание и дает пояснения (15 мин.), затем демонстрирует, как дифференцируются гиперболические функции.

Преподавателем выдается раздаточный материал с заданиями для вычисления производных гиперболических функций.

Студенты делятся на группы (по 4–6 чел.) и каждая группа самостоятельно выполняет задания (40 мин.).

Группы докладывают свои результаты вычислений (по 5 мин.).

Преподавателем организуется дискуссия студентов по поводу правильности расчетов (10 мин.).

3.5. по теме: «Полное исследование и построение графиков функций» (2 ч)

Преподаватель формулирует задание и дает пояснения (15 мин.), затем демонстрирует, как производится исследование конкретной функции, строит график.

Преподавателем выдается раздаточный материал с заданиями для исследования и построения графиков функций.

Студенты делятся на группы (по 4–6 чел.) и каждая группа самостоятельно выполняет задания (40 мин.).

Группы выступают со своими результатами исследований (по 5 мин.).

Преподавателем организуется дискуссия студентов по поводу правильности построения графиков (10 мин.).

II семестр

1. Круглый стол (групповые дискуссии)

1.1. Интегрирование тригонометрических функций (2 ч)

Вводное слово преподавателя о ходе проведения занятия (5 мин.).

Группой студентов докладывается основной вопрос (20 мин.).

Студенты делятся на подгруппы (4–6 чел.). Им предлагается выдвинуть для обсуждения основные виды интегралов от тригонометрических функций (10 мин.).

Преподавателем формируется банк вопросов для обсуждения и подводятся итоги, формируются вопросы для обсуждения (10 мин.).

В течение 30 мин. проводится обсуждение вопросов, связанных с различными способами вычислений интегралов от тригонометрических функций. Каждая из групп приводит свои аргументы.

Преподаватель одновременно со студентами задает вопросы и, наблюдая за дискуссией, оценивает активность студентов, их знание приемов вычисления интегралов и аргументированность доводов.

Преподаватель подводит итог, аргументируя свои выводы (15 мин.).

1.2. Интегрирование дифференциальных биномов (2 ч)

Вводное слово преподавателя о ходе проведения занятия (5 мин.). Раздача карточек для выставления оценок группам).

Три группы студентов докладывают основной вопрос (по 10 мин.). Группам предлагается подготовиться по заранее заявленному вопросу, выбрав одну из трех случаев теоремы Чебышева.

Группа предлагает для обсуждения подстановку, которая выражает рассматриваемый интеграл через конечное число элементарных функций.

Студентам предлагается оценить выступление конкурентов по 10-балльной шкале. Обсуждение в группах длится 15 мин. (по 5 мин. после выступления каждой группы). Своя группа не оценивается.

Преподавателем формируется банк вопросов для обсуждения и подводятся итоги (10 мин.).

Проводится обсуждение вопросов, связанных с вычислениями рассматриваемых интегралов. Каждая из групп приводит свои аргументы (15 мин.).

Преподаватель одновременно со студентами задает вопросы и, наблюдая за дискуссией, оценивает активность студентов и их аргументы.

Преподаватель подводит итог, аргументируя свои выводы (15 мин.).

2. Деловая игра

2.1. по теме: «Приложения определенного интеграла» (2 ч)

Работа в сети Интернет (в процессе СРС выполняется задание, связанное с выявлением геометрических и механических приложений определенного интеграла). Проведение презентаций по геометрическим и механическим приложениям.

Группой студентов докладывается основной вопрос (по 30 мин.).

После выступления каждой группы остальные студенты и преподаватель задают вопросы (по 5 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (10 мин.).

3. Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)

3.1. по теме: «Двойной интеграл» (2 ч)

Преподаватель рассказывает о порядке вычисления двойных интегралов (20 мин.) и наглядно демонстрирует, как проводятся вычисления таких интегралов (15 мин.).

Студенты делятся на группы (по 4–6 чел.) и каждой группе дается задание по вычислению двойных интегралов (30 мин.).

Каждая из групп докладывает о проделанной работе (20 мин.).

Преподаватель подводит итог, делая замечания и аргументируя свои выводы (5 мин.).

Разработанная методика позволяет пробуждать интерес у обучающихся, эффективно усваивать учебный материал, самостоятельно искать учащимися пути и варианты решения поставленной учебной задачи, обучает работать в команде, формирует жизненные и профессиональные навыки.

СПИСОК
ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова ; под ред. Т. С. Паниной. – Москва : Академия, 2007. – 176 с.
2. Реутова, Е. А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза (методические рекомендации для преподавателей Новосибирского ГАУ) / Е. А. Реутова. – Новосибирск : Изд-во НГАУ, 2012. – С. 3–7.
3. Табачкова, М. Ю. Использование симметрии графиков функций при решении систем уравнений / М. Ю. Табачкова // Интеграция образования. – 1999. – № 2. – С. 43–46.
4. Чучаев, И. И. Интеграция методов решения задач элементарной математики в курсе математического анализа как необходимый компонент профессиональной подготовки будущего учителя математики / И. И. Чучаев, М. Ю. Табачкова // Интеграция образования. – 2004. – № 3. – С. 158–162.
5. Чучаев, И. И. Интеграция содержательных линий уравнений и неравенств и функции как основа совершенствования подготовки учителя математики / И. И. Чучаев, М. Ю. Табачкова // Интеграция образования. – 2003. – № 3. – С. 98–102.

Поступила 16.01.14.

Об авторах:

Табачкова Марина Юрьевна, доцент кафедры математического анализа ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат педагогических наук, tabachkova-marina@mail.ru

Борискина Ирина Петровна, доцент кафедры математического анализа ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» (Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68), кандидат физико-математических наук, irinaboriskina@mail.ru

Для цитирования: Табачкова, М. Ю. Интерактивные методы обучения в математике / М. Ю. Табачкова, И. П. Борискина // Интеграция образования. – 2014. – № 3 (76). – С. 65–70. DOI: 10.15507/Inted.076.018.201403.065

REFERENCES

1. Panina T. S, Vavilova L. N. Sovremennye sposoby aktivizacii obuchenija [Modern methods of animating academic studies]. Moscow, Academy Publ., 2007, 176 p.
2. Reutova E. A. Primenenie aktivnyh i interaktivnyh metodov obuchenija v obrazovatel'nom processe vuza [Application of active and interactive learning methods in the educational process of a higher school]. Novosibirsk, Novosibirsk Univ. Publ., 2012, pp. 3–7.
3. Tabachkova M. Yu. Ispol'zovanie simmetrii grafikov funkcion pri reshenii sistem uravnenij [Using the symmetry of the graphs of functions when finding solutions to equations]. *Integracija obrazovanija* [Integration of Education]. Saransk, Mordovia Univ. Publ., 1999, no. 2. pp. 43–46.
4. Chuchaev I. I, Tabachkova M. Yu. Integracija metodov reshenija zadach jelementarnoj matematiki v kurse matematicheskogo analiza kak neobhodimyj komponent professional'noj podgotovki budushhego uchitelja matematiki [Integration of methods for solving the elementary mathematics problems in the course of mathematical analysis as an essential component of training future math. teacher]. *Integracija obrazovanija* [Integration of Education]. Saransk, Mordovia Univ. Publ., 2004, no. 3, pp. 158–162 .
5. Chuchaev I. I, Tabachkova M. Yu. Integracija sodержatel'nyh linij uravnenij i neravenstv i funkcion kak osnova sovershenstvovanija podgotovki uchitelja matematiki [Integration of substantial lines of equations and inequalities and functions as the basis for improving the training of Math. teachers]. *Integracija obrazovanija* [Integration of Education]. Saransk, Mordovia Univ. Publ., 2003, no. 3, pp. 98–102 .

About the authors:

Tabachkova Marina Yurievna, research assistant professor, Chair of mathematical analysis, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya Str., Saransk, Russia), Kandidat nauk degree holder in pedagogical sciences, tabachkova-marina@mail.ru

Boriskina Irina Petrovna, research assistant professor, Chair of mathematical analysis, Ogarev Mordovia State University (68, Bolshevistskaya Str., Saransk, Russia), Kandidat nauk degree holder in physics and mathematical sciences, irinaboriskina@mail.ru

For citation: Tabachkova M. Yu., Boriskina I. P. Interaktivnye metody obuchenija v matematike [Interactive methods of teaching mathematics]. *Integracija obrazovanija* [Integration of Education]. 2014, no. 3 (76), pp. 65–70. DOI: 10.15507/Inted.076.018.201403.065