

Г. Д. Анисимова

старший преподаватель

Л. В. Бельгарт

кандидат физико-математических наук, доцент

С. И. Евсеева

старший преподаватель

М. Д. Мышлявцева

доктор физико-математических наук, доцент

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация. В статье излагается опыт проведения лекционных и практических занятий по высшей математике в Омском государственном техническом университете (ОмГТУ) с использованием современных форм обучения. Рассмотрены способы организации самостоятельной работы студентов с применением информационных технологий, в частности, пакета прикладных программ Matlab. Показана высокая эффективность предложенного подхода. Приведен пример оформления раздаточного теоретического материала по модулю «Теория вероятностей и математическая статистика».

Ключевые слова: высшая математика; организация учебного процесса; самостоятельная работа студентов; интерактивная форма обучения.

DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-29-33

Нынешнее поколение студентов (поколение «Z») – дети эпохи бурного развития информационных технологий, в связи с чем при организации учебного процесса, помимо традиционных форм обучения высшей математике, актуальность приобретает использование *интерактивной формы обучения*, принципами которой являются:

- коллективная работа на лекции (лекция-беседа);
- равноправие (право студента на выражение собственного мнения в рамках темы учебного занятия);
- партнерство (сотрудничество студентов и преподавателя);
- обратная связь (подведение итогов и оценка занятия).

В статье представлен опыт проведения лекционных и практических занятий по математике с использованием интерактивных форм для студентов 1 и 2 курсов ОмГТУ различных форм обучения (очной и заочной). Лекционные и

практические занятия должны быть методически связаны, взаимно дополнять друг друга, согласованы и строго чередоваться по времени (особенно на первом курсе).

На первой лекции студентам озвучивается методика рейтингового контроля, демонстрируется связь математики с практикой, рассказывается о значении приобретаемых знаний в будущей профессиональной деятельности, рекомендуется литература, необходимая для самостоятельной работы студентов. В процессе чтения лекций используются технические средства, которые делают обучение математике более наглядным и увлекательным. Главной задачей преподавателя является формирование целостного представления о математике и связи изучаемых разделов с профильными дисциплинами.

На лекционных занятиях для студентов заочной формы обучения рассматриваются лишь основные понятия и теоремы, большая часть времени уделяется разбору практических задач прикладного характера, учитывающих специфику будущей профессии студентов. Лекция проводится в форме диалога. Отличие подобной лекции от традиционной заключается в постановке и решении проблемного вопроса или задачи в ходе изложения материала. При подготовке к лекции-диалогу преподаватель заранее подбирает ряд вопросов, на которые студенты будут отвечать по ходу занятия. Вопросы составляются так, чтобы активизировать ранее полученные знания студентов, привлечь их внимание, научить видеть взаимосвязь между изучаемыми темами математики и профильными дисциплинами. Для самостоятельной подготовки студентам на установочной неделе выдаются подробные конспекты переработанного курса лекций.

Методика изложения лекционного материала студентам, в частности, зависит от соотношения часов, отведенных на лекции ($Ч_{л}$) и практические занятия ($Ч_{пз}$):

1) если $Ч_{л} \geq Ч_{пз}$, то на лекциях подробно разбираются типовые примеры, что позволяет на практических занятиях сразу приступить к решению задач;

2) если $Ч_{л} < Ч_{пз}$, то типовые примеры со всеми возможными нюансами подробно разбираются на практических занятиях. Остальные задания студенты выполняют самостоятельно или в подгруппах.

Целями практических занятий являются систематизация и обобщение теоретических знаний; обучение методам решения задач; формирование умения работы с научной и учебной литературой; развитие творческой активности студентов. Практические занятия также содействуют приобретению навыков применения знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельной работы над изучаемым материалом. При проведении практического занятия по математике особое внимание уделяется активности, инициативности студентов, работе в коллективе, навыкам поиска информации с использованием имеющихся информационных ресурсов.

Методика проведения практических занятий зависит от направления подготовки студентов, изучаемой темы, количества студентов в группе и от преподавателя.

давателя. Каждая студенческая группа уникальна, поэтому практическое занятие по одной и той же теме проходит по-разному, в зависимости от уровня математической подготовки студентов и соотношения часов, отведенных на лекции и практические занятия и т.д.

Приведем общий план проведения практических занятий:

- 1) опрос теоретического материала пройденной темы;
- 2) проверка домашнего задания;
- 3) опрос теоретического материала предстоящей темы;
- 4) практическая часть;
- 5) подведение итогов занятия.

Интерактивное обучение подразумевает сочетание разных форм работы со студентами: индивидуальной, групповой и коллективной. В зависимости от количества студентов в группе отдаем предпочтение использованию следующих форм:

- 1) индивидуальной (если студентов в группе не более 20);
- 2) коллективной (если студентов в группе больше 20).

В зависимости от уровня математической подготовки студентов группы отдаем предпочтение использованию следующих форм:

- 1) индивидуальной, если все или большая часть студентов с хорошей математической базой («сильные»);
- 2) групповой, если большая часть студентов со средней математической базой («средние»);
- 3) коллективной, если большая часть студентов со слабой математической базой («слабые»).

Важным элементом практического занятия по математике является задача. Большинство задач студенты решают самостоятельно под контролем преподавателя. Если у студентов возникают затруднения в решении какой-нибудь задачи, то преподаватель приходит на помощь как консультант, возникшая проблема обсуждается и решается коллективно.

Индивидуальная форма способствует творческому овладению профессиональными знаниями, умениями и навыками, а также активизации мыслительной деятельности обучающихся. Задания для «сильных» студентов приближены к реальной практической ситуации; для «слабых» студентов уровень задач ниже, помимо плановых, организуются дополнительные консультации.

Огромное значение при обучении математике имеет групповая форма, в которой студенческая группа делится на подгруппы, в каждую из которых обязательно должен входить хотя бы один «сильный» студент. Способ формирования подгрупп зависит от уровня математической подготовки студентов группы. Подгруппы лучше формировать по желанию студентов. Преподаватель выступает в роли консультанта, помощника.

Опыт преподавания математики показывает, что одним из видов мотивации студентов к активной работе на занятиях является оценивание каждой задачи, решенной студентом самостоятельно или у доски, в баллах. При этом вызов студента к доске проводится случайным образом. Например, на небольших листочках записываются числа (номер студента в списке), первый лист вытягивает преподаватель, далее ответивший у доски студент «вызывает» следующего, и т.д.

Итоговые самостоятельные и контрольные работы по каждому модулю предусматривают устную защиту в форме собеседования со студентом, что позволяет преподавателю оценить уровень владения умениями и навыками решения задач, знание теоретического материала, а студенту – повысить баллы, полученные за проверочную работу.

Интерактивное обучение математике предусматривает использование программных средств при проведении практических занятий. В частности, активное применение пакета Matlab способствует расширению сферы применения математики в научных и инженерных исследованиях. Практические занятия с использованием Matlab проводим в конце каждого модуля. В качестве индивидуальных заданий студентам выдаются так называемые «проекты», предусматривающие использование Matlab. Например, выполнение сложных статистических расчетов для решения математических задач прикладного характера. Модули «Аналитическая геометрия», «Кратные и криволинейные интегралы» предусматривают построение трехмерных поверхностей, что является довольно затруднительным для студентов в условиях доски и мела. Здесь на помощь приходят программные средства с широкими графическими возможностями, позволяющие визуализировать любые поверхности, в том числе заданные неявно [1].

Для организации самостоятельной работы студентов на кафедре разработаны учебно-методические комплексы по математике, содержащие тексты лекций, практических занятий и индивидуальные задания. Подобные методические комплексы способствуют установлению контакта преподавателя со студентами, а также привлечению их внимания к образовательному процессу. В помощь студентам на практических занятиях и контрольных работах предлагается использовать «официальные шпаргалки», составленные преподавателем (рис. 1).

В условиях дефицита времени, отводимого на изучение математики, компьютерное тестирование приобретает большое значение для самоконтроля студентов. В ОмГТУ широко используется система дистанционного обучения «Прометей», включающая в себя задания для самопроверки и контрольные тесты. Для контроля уровня освоения теоретического материала студентами проводятся коллоквиумы (как способ интерактивного обучения). Пакет Matlab также помогает в организации самостоятельной работы студентов: используется при проверке домашних работ и решении индивидуальных заданий.

Дискретная случайная величина					
	ξ	$P(\xi = k)$	$M[\xi] = m_\xi$	$D[\xi]$	$F(x)$
Формула	x_1, x_2, \dots, x_n	p_1, p_2, \dots, p_n	$\sum_{x_i} x_i p_i$	$\sum_{x_i} x_i^2 p_i - m_\xi^2$	$P(\xi < x) = \sum_{x_i < x} p_i$ ($x_i < x \leq x_{i+1}$)
Биномиальное распределение	$0, 1, 2, \dots, n$	$C_n^k p^k q^{n-k}$ ($0 \leq k \leq n$)	np	npq	$\sum_{x_i < x} C_n^k p^k q^{n-k}$ ($k < x \leq k+1$)
Распределение Пуассона	$0, 1, 2, \dots, n, \dots$	$\frac{a^x}{k!} e^{-a}$	$a = np$	$a = np$	
Непрерывная случайная величина					
	$f(x)$	$F(x)$	$P(\alpha < \xi < \beta)$	$M[\xi] = m_\xi$	$D[\xi]$
Формула	$f(x)$	$\int_{-\infty}^x f(x) dx$	$\int_{\alpha}^{\beta} f(x) dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$	$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - m_\xi^2$
Равномерное распределение	$\begin{cases} \frac{1}{b-a}, x \in [a, b], \\ 0, x \notin [a, b]. \end{cases}$	$\begin{cases} 0, x < a, \\ \frac{x-a}{b-a}, a \leq x \leq b, \\ 1, x > b. \end{cases}$	$\frac{\beta - \alpha}{b - a}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
Показательное распределение	$\begin{cases} 0, x < 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, x \geq 0, \\ (\lambda > 0) \end{cases}$	$\begin{cases} 0, x < 0, \\ 1 - e^{-\lambda x}, x \geq 0. \end{cases}$	$e^{-\lambda \beta} - e^{-\lambda \alpha}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$
Нормальное распределение	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	$\frac{1}{2} - \Phi\left(\frac{x-a}{\sigma}\right)$	$\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$	a	σ^2
			$P\left(\left \frac{x}{\sigma} - a\right < \varepsilon\right) = 2\Phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right)$		

Рис. 1. «Официальная шпаргалка» по теме «Случайные величины»

Таким образом, благодаря использованию современных интерактивных форм обучения математике, у студентов развивается логическое мышление, приобретаются такие навыки мыслительной деятельности, как умение анализировать, абстрагировать, схематизировать. Применение новых форм и методов обучения помогут преподавателям в решении актуальной проблемы недостатка часов.

Библиографический список

1. Анисимова Г.Д., Евсева С.И., Мышлянцева М.Д. Использование MATLAB при изучении математики: учеб. пособие в 2 ч. Ч. 1 / Минобрнауки России, ОмГТУ. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2018.

Сведения об авторах:

Галина Дмитриевна Анисимова

E-mail: gdanisimova@gmail.com. Spin-code: 8939-6023.

Любовь Васильевна Бельгарт

E-mail: belgart@rambler.ru. Spin-code: 2210-3869.

Светлана Ивановна Евсева

E-mail: evseevasve@rambler.ru. Spin-code: 5177-5971.

Марта Доржукаевна Мышлянцева

E-mail: myshlmd@mail.ru. Spin-code: 4952-9267.