

Учебные презентации как фактор повышения качества учебного процесса по математике для студентов элитного технического образования

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

О.В. Янушик, Е.Г. Пахомова

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Н.Ю. Галанова



О.В. Янушик



Е.Г. Пахомова



Н.Ю. Галанова

В данной работе показывается, как зависит качество математического образования студентов инженерных специальностей, обучающихся на ЭТО, от методов проведения лекционных занятий. Сравняются два подхода к проведению лекций: традиционный и с использованием учебных презентаций. Оценивается качество получаемых при этих подходах знаний, для чего проводится сравнительный анализ результатов выполнения теоретических упражнений по разным разделам курса.

Ключевые слова: учебная презентация, математическое образование, лекционные занятия, элитное техническое образование.

Key words: electronic presentation, mathematics education, lectures, elite engineering education.

Томский политехнический университет является одним из лучших вузов России. В настоящее время он занимает пятое место в рейтинге технических вузов страны. С 2008 года университет имеет статус научно-исследовательского. Такое положение университета требует подготовки выпускников, которые способны, обладая определенным количеством знаний, анализировать поступающие им сведения, обобщать их, интегрировать знания из различных отраслей науки, проводить исследовательские разработки, создавать новый продукт. Поэтому одной из основных задач университета является задача научить студента быть думающим, хорошо ориентированным в современных тенденциях науки и производства специалистом, востребованным современным производством [1]. Также некоторая часть студентов по окончании университета должна быть способна заниматься научной и исследовательской деятельностью.

С первого года обучения преподаватель в своей деятельности должен ори-

ентироваться на достижение основных задач. При этом возникает много разных проблем. На первом курсе одной из основных проблем является разный уровень подготовки студентов по базовым предметам. Одни студенты пришли в университет, обладая достаточно большим багажом знаний по школьным предметам, другие имеют пробелы в школьных знаниях. Особенно остро эта проблема стоит в отношении математики и физики, которые в техническом вузе являются базовыми предметами для многих специальных дисциплин.

Разный уровень школьных знаний приводит к тому, что на освоение нового материала требуется разное время для разных категорий студентов. Есть студенты, которые быстро усваивают новые знания, а студентам, имеющим пробелы в базовых знаниях, на этот процесс требуется больше времени. В рамках решения этой проблемы, в Томском политехническом университете ввели систему трех траекторий изучения математики и физики: базовой, адаптивной, углубленной.

Адаптивная траектория предполагает большее количество аудиторных занятий по сравнению с базовой и имеет своей целью ликвидировать те пробелы в школьных знаниях, которые мешают студентам успешно осваивать новый материал.

Углубленная траектория изучения математики реализуется в рамках проекта элитного технического образования (ЭТО) [2]. Одна из целей этого проекта – выявить студентов, готовых решать нестандартные задачи исследовательского характера и создать условия, которые позволят им проявить свой исследовательский потенциал.

Распределение студентов по образовательным траекториям происходит по результатам тестирования, которое студенты первого курса проходят в первые дни занятий. Как показывает практика, баллы, набранные студентами при сдаче единого государственного экзамена (ЕГЭ), не всегда отражают реальный уровень знаний. Одна из причин этого – типовой характер задач ЕГЭ и возможность в течение долгого времени тренироваться в решении именно таких задач. Тестовые задания, которые предлагаются студентам, хотя и являются заданиями среднего уровня сложности и не выходят за рамки школьной программы, но более разнообразны. В силу этого они лучше справляются со своей целью – определить уровень базовых навыков. Студенты, набравшие по итогам тестирования менее половины баллов, обучаются по адаптивной траектории, остальные – по базовой. Те, кто набрал более 90% баллов на входном тестировании, могут при желании пройти дополнительное тестирование, по результатам которого студенты отбираются на ЭТО. Таким образом, на ЭТО попадают студенты с высоким уровнем базовых знаний. Таким студентам учиться в обычной группе, как правило, не интересно, поскольку они быстрее других усваивают теоретический материал, быстрее приобретают практические навыки. Реализуемая в рамках ЭТО программа, более углублена по сравнению с базовым уровнем.

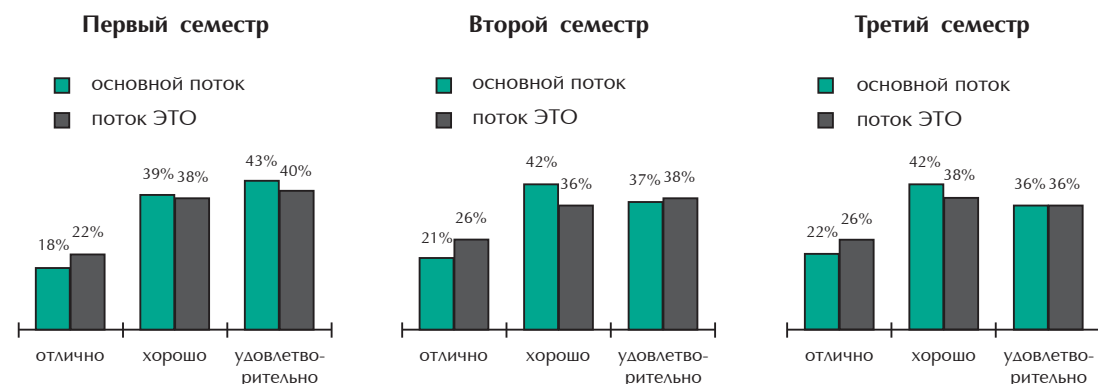
Программа ЭТО существует в ТПУ уже более 10 лет. В течение первых четырех семестров в учебный план студентов ЭТО входит изучение математики и физики по углубленной программе. Студенты ЭТО изучают все те же разделы, что и студенты базовой траектории, но более глубоко, решают более сложные задачи. Кроме того, изучаются некоторые разделы, которые в базовую программу высшей математики для большинства направлений не входят (например, математическая статистика, уравнения в частных производных и другие).

Учебный процесс по математике в вузе организован в виде лекционных и практических занятий. Причем в российских вузах лекция является очень важной составляющей учебного процесса [3]. Как правило, на лекции отводится до половины аудиторного времени. Ведущая роль на лекции обычно принадлежит лектору, который излагает в основном теоретический материал. Практические вопросы на лекции затрагиваются в меньшей степени. По сути, на лекции студенты, осваивая теоретический материал, учатся проводить логические рассуждения, что так важно для будущих инженеров.

Первые два года работы со студентами ЭТО нами проводились занятия по классической схеме. А именно, лекция в основном представляла собой монолог преподавателя, который объяснял теоретический материал: записывал основные определения и теоремы, проводил доказательство теорем. На основе этого теоретического материала решались задачи на практическом занятии. После каждого семестра проводился срез полученных знаний среди студентов ЭТО и студентов, обучающихся по обычной программе. Результаты по семестрам показаны на рис. 1.

Как видим, результаты студентов ЭТО и студентов, обучающихся по базовой программе, отличаются не существенно, причем, более лучшие результаты у студентов ЭТО достигались за счет лучшего выполнения практических заданий. Уровень владения теоретическим материалом у студентов обоих потоков был

Рис.1. Результаты обучения студентов ЭТО и студентов основного потока за первые два года работы проекта ЭТО



практически одинаков. Однако потенциал студентов ЭТО гораздо выше. Поэтому мы ожидали, что эти студенты покажут значительно более высокие результаты. Чтобы определить причину, почему наши ожидания не оправдались, мы провели анкетирование студентов ЭТО. Мы предложили указать, с какими трудностями и проблемами они сталкиваются во время лекции. Студентов, которые бы написали об отсутствии проблем на лекциях, не было. Наиболее часто студенты отмечают следующие проблемы:

1. Сложность ведения конспекта из-за быстрого темпа речи (34%).
2. Отсутствие наглядных иллюстраций у многих понятий (38%).
3. Сложность восприятия теоретического материала во время монолога преподавателя без наглядных иллюстраций (69%).
4. Сложно корректно сформулировать вопрос преподавателю (32%).
5. Не достаточно разобранных примеров для иллюстрации теоретического материала (67%).
6. Не успеваю осмыслить новый материал (64%).

Обобщая результаты анкетирования можно выделить следующие недостатки лекции, построенной в виде монолога преподавателя:

- 1) На лекции происходит в основном пассивное восприятие информации.
- 2) Невозможно подстроить темп лек-

ции под каждого студента: одни студенты успевают осмыслить информацию, в то время как другие – только механически записать слова лектора.

3) У лектора во время лекции, как правило, отсутствует обратная связь, что не позволяет контролировать степень усвоения материала и вносить необходимые коррективы.

4) Формы и методы обучения в вузе и в школе отличаются. В школе упор делается на приобретение практических навыков. Теоретические основы зачастую остаются недостаточно освещены. Столкнувшись на лекции с необходимостью осмыслить большой объем именно теоретической информации, студенты первого курса испытывают определенные сложности.

В связи с этим возникает вопрос, каким образом организовать лекционные занятия, чтобы минимизировать указанные недостатки и улучшить результаты обучения студентов.

Повысить эффективность лекции позволяет внедрение в учебный процесс новых форм и методов активного обучения [4]. Прежде всего, лекция должна перестать быть монологом преподавателя. Следует обращаться к аудитории с вопросами, тем самым вовлекая студентов в диалог. Отвечая на вопрос, студент осмысливает полученную информацию, из пассивного слушателя он превращается в активного участника процесса познания.

Так мы уходим от простой подачи информации и превращаем лекцию в инструмент формирования научных методов познания.

Полезно также в конце лекции подвести итоги, возможно, провести небольшой опрос студентов по изученному материалу. Это позволяет студентам выделить ключевые моменты, расставить приоритеты.

Повышают эффективность лекции и исторические справки, которые необходимо периодически делать, например, давая определение или формулируя теорему. В силу того, что на лекции студентам предлагается большой массив теоретической информации, неизбежно наступает момент, когда внимание слушателей ослабевает. Исторические факты, примеры из практики позволяют уменьшить плотность информации, вновь сконцентрировать внимание на изучаемом материале.

Быстрый рост технического прогресса, оснащение аудиторий ТПУ компьютерами, проекторами и другими техническими устройствами, тоже позволяет совершенствовать учебный процесс, и в том числе лекцию.

Одним из эффективных способов, способствующих лучшему восприятию лекции на наш взгляд, стало использование учебных презентаций [5]. В течение 3-х лет мы экспериментировали, создавая презентации по различным разделам математики. Нашей целью было определить, какой материал лучше выносить на слайды, в каком виде, как оформлять слайды. Используя свой опыт и опыт других преподавателей [6], мы пришли к выводу, что на слайдах рационально размещать определения, формулировки теорем, рисунки. Доказательства теорем, примеры рационально проводить на доске. Такие презентации наиболее эффективны и это обусловлено следующим:

1) На слайдах размещены определения и формулировки теорем, причем в записи используются кванторы, сокращения. Тем самым информация подается студенту в более компактном виде, легче воспринимается и быстрее осмысливается. Приведенное на слайде определение

или теорема в компактной записи начинает восприниматься как своеобразная картинка, визуализирующая новую информацию.

2) Учебная презентация позволяет снизить темп чтения лекции. Поскольку нет необходимости записывать определения и формулировки теорем на доске, можно в более спокойном темпе их прокомментировать, сделать все необходимые замечания.

3) Имеется возможность выделить новые термины и ключевые моменты другим цветом и шрифтом, акцентируя на них дополнительное внимание студента.

4) При большом объеме новой информации, студент в какой-то момент теряет рассуждений, перестает осмысливать материал. Учебная презентация позволяет дать необходимую информацию в компактном виде, что создает иллюзию уменьшения объема информации и повышает эффективность ее усвоения.

5) Использование учебных презентаций на лекции экономит время, что дает возможность преподавателю привести больше примеров, иллюстрирующих применение нового материала, больше времени уделить общению с аудиторией. Диалог преподавателя и студента во время лекции позволяет понять преподавателю, насколько усвоен материал, что нужно повторить или изучить дополнительно, ответить на возникшие вопросы, определить, на что нужно обратить внимание на практике.

6) Учебные презентации находятся в открытом доступе. Студент имеет возможность заранее с ней ознакомиться, сформулировать вопросы. Это способствует повышению его познавательной активности.

Результаты

В течение двух лет нами проводился эксперимент. Он заключался в том, что в двух потоках, состоящих из 48 и 43 человек, читались курсы лекций по различным разделам математики с использованием учебных презентаций и без них. Так в первом потоке в первом семестре лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии (ЛАОГ) сопровождалась учебны-

ми презентациями, а лекции по дифференциальному исчислению (ДИ) проводились традиционно, без использования слайдов. Во втором семестре в этом же потоке учебные презентации использовались при изучении интегрального исчисления (ИИ), а курс дифференциальных уравнений (ДУ) читался традиционно. Во втором потоке учебные презентации мы использовали при чтении лекций по дифференциальному исчислению и дифференциальным уравнениям, а линейную алгебру и интегральное исчисление читали традиционным образом. Мы ставили своей целью определить, в каком случае будет лучше усвоен теоретический материал. Для этой цели в экзаменационные билеты включались теоретические задания двух видов. Одно задание было направлено на определение знания теоретического материала. Студент должен был просто дать определение, сформулировать и доказать теорему, причем это доказательство разбиралось преподавателем на лекции. Другое задание – теоретическое упражнение, направленное на определения качества теоретического знания. Здесь студенту требовалось самому обосновать справедливость некоторого утверждения, применив имеющиеся у него теоретические знания. Результаты экзамена отражены на рис. 2.

Как мы видим, количество студентов, которые отвечают на теоретические вопросы, в разных потоках не сильно отличается. А вот процент студентов, выполняющих теоретические упражнения,

отличается существенно. Эти наглядно показывает, что использование учебных презентаций на лекциях приводит к повышению качества усвоения теоретического материала. Студенты не только отвечают на заданные им теоретические вопросы, поскольку выучили к экзамену определенный набор определений и теорем. Они осмыслили эту информацию и могут ее применять, что, несомненно, свидетельствует о более высоком качестве теоретических знаний.

Результаты этого эксперимента позволяют нам сделать вывод об эффективности использования учебных презентаций на лекционных занятиях. Последние пять лет мы проводим лекции по всем разделам курса математики с использованием учебных презентаций и оцениваем качество усвоения теоретического материала, используя для этих целей теоретические упражнения. На рис. 3 представлены средние данные, полученные нами за это время.

Эти данные подтверждают предположение об улучшении усвоения теоретического материала при использовании на лекциях учебных презентаций.

Выводы

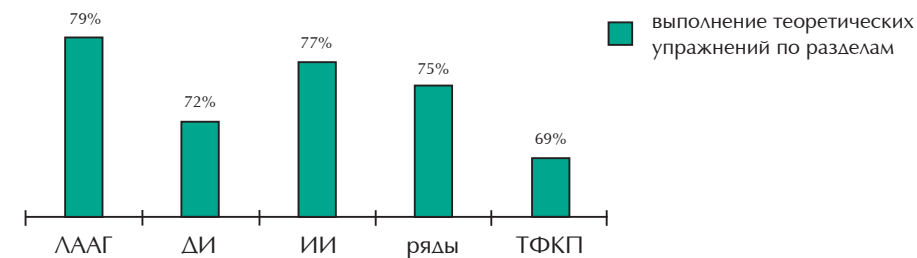
В Томском политехническом университете каждая лекционная аудитория оснащена мультимедийным оборудованием, что позволяет использовать на лекциях учебные презентации. Их применение дало возможность повысить эффективность обучения.

Как показывает опыт, использование

Рис. 2. Результаты экзаменов при разной форме организации лекций



Рис. 3. Выполнение теоретических упражнений по разным разделам курса



учебных презентаций во время чтения лекции позволяет студенту:

- 1) лучше воспринимать информацию, за счет компактности ее представления;
- 2) больше времени на лекции тратить на осознание информации, так как нет необходимости записывать определения и формулировки теорем;
- 3) заранее подготовиться к лекции, так как все презентации находятся в открытом доступе;
- 4) более эффективно работать на практических занятиях, поскольку учебные презентации облегчают работу с информацией, необходимой для решения задач практического характера.

Учебные презентации позволяют более эффективно организовать и работу

преподавателя на лекции. Тот факт, что преподавателю не нужно записывать определения и формулировки теорем, позволяют ему сосредоточить все свое внимание на пояснениях, иллюстрациях нового материала. Возможность студентами заранее ознакомиться с учебным материалом, позволяет организовать дискуссию на лекции, что способствует лучшему усвоению нового материала.

Таким образом, учебные презентации представляют собой один из способов визуализации учебного контента. Их использование изменяет характер взаимодействия студентов и преподавателя во время лекции и способствует повышению качества усвоения студентами теоретического материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горшкова, О.О. Концепция подготовки студентов инженерного вуза к исследовательской деятельности // Высш. образование сегодня. – 2015. – № 8. – С. 18–21.
2. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик, А.И. Чучалин, М.А. Соловьев, О.М. Замятина // Вопросы образования. – 2013. – Вып. 2. – С. 188–209.
3. Нестерова, Л.Ю. Преимущества лекции-визуализации в условиях распространения среди студентов клипового мышления // Высш. образование сегодня. – 2015. – № 7. – С. 28–31.
4. Шушков, В.И. Роль проблемной лекции по математике в формировании творческой активности студента / В.И. Шушков, В.Н. Поляков // Известия ВолгГТУ. – 2012. – Вып. 9, Т. 11. – С. 169–172.
5. Yanuschik, O.V. Improving the Organization of the Learning Process in Mathematics for International Students of Technical Universities / O.V. Yanuschik, M. Batbold, A.K. Ustyuzhanina // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 215. – P. 202–206.
6. Рождественская, Н.В. Создание лекций презентаций по химии // Высш. образование сегодня. – 2015. – № 3 – С. 81–85.