

Е. А. Ерохина, Д. В. Хруслова,

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

ДИДАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Аннотация

В статье сравниваются различные методики изложения материала при изучении курса «Алгоритмизация вычислений». Описаны принципиально новые методы и организационные формы обучения, которые становятся доступны с внедрением информационных технологий.

Ключевые слова: дидактика, гибридный курс, дистанционный курс, методика, eBeam, Coursera.

В Большом Энциклопедическом словаре понятие дидактики определяется следующим образом: «Дидактика (от *греч.* didaktikos — обучающий) — раздел педагогики; теория образования и обучения. Вскрывает закономерности усвоения знаний, умений и навыков и формирования убеждений, определяет объем и структуру содержания образования, совершенствует методы и организационные формы обучения, воспитывающее воздействие учебного процесса на учащихся» [1].

Это определение учитывает практически все аспекты процесса обучения. В данной статье мы рассмотрим принципиально новые методы и организационные формы обучения, которые становятся доступны с внедрением информационных технологий в учебный процесс. Если использовать терминологию дистанционного образования, принятую в американских университетах, можно выделить следующие разновидности курсов [5]:

- **традиционный курс** (face-to-face, f2f — лицом к лицу), т. е. курс в рамках обычной классно-урочной системы: изложение материала происходит на лекциях, семинары посвящены разбору примеров и решению задач;
- **частично дистанционный** (hybrid — гибридный), в котором используются элементы традиционного курса и частично информационные

технологии: консультации по курсу могут проводиться с использованием электронной почты, lms (learning management system), социальных сетей и т. п.;

- **полностью дистанционный** (online — онлайн), где как изложение материала, так и проверка его усвоения происходят удаленно; часть заданий может быть выложена в глобальную сеть.

В перечисленных выше курсах формы общения между преподавателем и студентами могут быть различны. Причем эти формы общения могут классифицироваться по-разному, например, общение между людьми может быть непосредственным или опосредованным, кратковременным или длительным, вербальным (с помощью языка) или невербальным (с использованием неречевых средств: мимики, жестов, сенсорных контактов и пр.) [3] и т. д.

На рисунке 1 схематически представлено примерное соотношение видов общения для рассмотренных выше разновидностей курсов. Непосредственное общение соответствует традиционному курсу. Опосредованное общение с применением специальных средств, в том числе технических, характерно для частично и полностью дистанционных курсов.

В таблице 1 представлено, какие виды общения характерны для той или иной разновидности курсов.

Контактная информация

Ерохина Елена Альфредовна, ст. преподаватель департамента компьютерной инженерии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва; *адрес:* 123458, г. Москва, ул. Таллинская, д. 34; *телефон:* (495) 772-95-90, доб. 15163; *e-mail:* eerokhina@hse.ru

Хруслова Диана Владимировна, ассистент департамента компьютерной инженерии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва; *адрес:* 123458, г. Москва, ул. Таллинская, д. 34; *телефон:* (495) 772-95-90, доб. 15163; *e-mail:* dkhruslova@hse.ru

E. A. Erokhina, D. V. Khruslova,
National Research University Higher School of Economics (HSE), Moscow

DIDACTICS OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING PROCESS AT TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract

Various methods of presenting the material in the course "Algorithmization of computations" are compared in the article. Essentially new methods and organizational forms of training are described, which are made available with the introduction of information technologies.

Keywords: didactics, hybrid course, distance course, methodics, eBeam, Coursera.

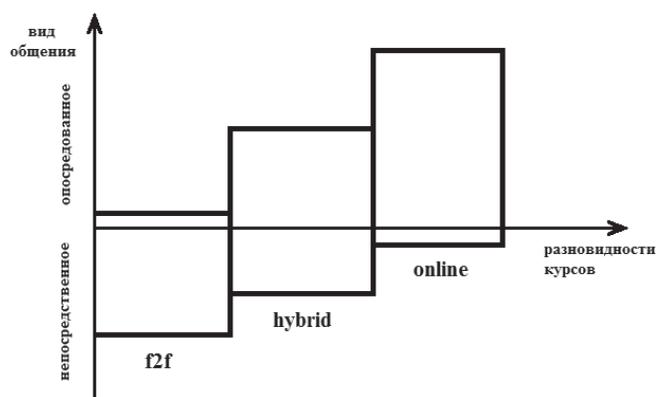


Рис. 1. Виды общения в зависимости от разновидности курса

Курсы каждого из трех указанных выше видов имеют как свои достоинства, так и недостатки.

Проанализируем различные варианты методики изложения учебного материала на примере курса «Алгоритмизация вычислений», который преподается в департаменте компьютерной инженерии Московского института электроники и математики им. А. Н. Тихонова НИУ «Высшая школа экономики» в первом и втором модуле у студентов первого курса направления «Информатика и вычислительная техника».

Данные для сравнения используемого на занятиях оборудования приведены в таблице 2.

Кратко опишем особенности вариантов методики изложения материала в курсах разного вида и оценим достоинства и недостатки каждого из них.

Таблица 1

Виды общения для различных разновидностей курсов

№ п/п	Разновидность курсов	Виды общения		
		По контакту с собеседником	По времени контакта	По способу передачи информации
1	Традиционный курс (f2f)	Непосредственное	Кратковременное	Вербальное, невербальное
2	Частично дистанционный (гибридный)	Непосредственное, опосредованное	Кратковременное	Вербальное, невербальное
			Длительное	Вербальное
3	Полностью дистанционный (онлайн)	Опосредованное	Длительное	Невербальное (видеокурс)
				Вербальное (презентации, задания и т. д.)

Таблица 2

Оборудование, используемое для различных разновидностей курсов

№ п/п	Вариант курса	Оборудование и программное обеспечение	Требования к оборудованию	Результаты занятия
1	Традиционный (f2f)	Доска и мел или доска и маркер	—	Рукописный конспект занятия
2	Гибридный с использованием интерактивной доски (на примере системы eBeam [2])	<ul style="list-style-type: none"> • Пластиковая доска с матовой поверхностью. • Проектор. • Компьютер с установленной системой eBeam. • Световое перо. • Система Engage (система автоматической регулировки: ультразвук и инфракрасное излучение) 	Необходима надежная работа локальной сети	<ul style="list-style-type: none"> • Рукописный конспект занятия. • Файл с презентацией, содержащей сохраненное изображение с доски
3	Гибридный с использованием среды программирования для отладки программ	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор. • Ноутбук или стационарный компьютер. • Среда программирования. • Программа для демонстрации презентаций, например, MS PowerPoint [4] 	<ul style="list-style-type: none"> • Проекционное оборудование и локальная сеть должны работать без сбоев. • Пропускная способность сети должна обеспечивать оперативное отображение слайдов на экране 	<ul style="list-style-type: none"> • Рукописный конспект занятия. • Презентация с изложением теоретического материала. • Отлаженные учебные проекты
4	Полностью дистанционный	<ul style="list-style-type: none"> • Интернет. • Компьютер, планшет или телефон. • Доступ к LMS 	Подключение к интернету	<ul style="list-style-type: none"> • Презентация с изложением теоретического материала. • Отлаженные учебные проекты. • Видео

1. Традиционный вариант (f2f).

Предполагает чтение лекций и проведение семинарских занятий с изложением материала на доске и записью отдельных его частей под диктовку.

Трудозатраты преподавателя на подготовку занятия:

- Требуется подготовка конспекта занятия (обычно рукописного).
- Внесение изменений в конспект может быть затруднительным.
- Подготовка к занятиям занимает у преподавателя значительное время.

Достоинства:

- Рукописный конспект, который студент ведет на занятиях, доступен ему в любое время, независимо от того, имеет ли студент доступ к компьютеру.

Недостатки:

- Медленный темп изложения материала, требуется много времени для ведения конспекта студентами.
- Не остается копии изученного материала в электронном виде, доступной студентам после завершения занятия.
- Конспект, который ведут студенты, может содержать описки и неточности.
- При необходимости работы с программами, которые рассматриваются в качестве примеров в тексте лекции или семинара, нужно будет набирать исходный код вручную.

2. Гибридный вариант с использованием интерактивной доски (на примере системы eBeam).

Система eBeam позволяет превратить любую гладкую поверхность в интерактивную доску. Для работы системы необходим компьютер, к которому подключается система, и проектор. Для работы с доской используется электронный стилус. Он имеет те же возможности, что и мышь.

Система eBeam позволяет сохранить изображение, размещенное на доске в заданном формате (можно, например, выбрать форматы pdf, ppt или pps) [2]. Имеется возможность распознавания рукописного текста.

Теоретический материал излагается с использованием презентаций; решение задач происходит на доске; образ доски сохраняется при помощи системы eBeam.

Трудозатраты преподавателя на подготовку занятия.

Требуется предварительная подготовка конспекта занятия, возможно, в виде файла и/или презентации. При этом уместно включать в презентацию коды учебных примеров путем вставки готовых фрагментов программ. Также удобно использовать заранее нарисованные (и правильно размещенные на слайде) иллюстрации.

Достоинства:

- После завершения занятия студентам доступна копия материала, изложенного на доске.
- При подаче материала легко вернуться к предыдущим сохраненным фрагментам конспекта.

Недостатки:

- Может потребоваться отдельное обучение преподавателей работе с системой eBeam. Для обу-

чения студентов работе с этой системой также требуется затратить некоторое время.

- Имеются дополнительные затраты времени на распознавание текста. Распознавание позволяет в дальнейшем вносить исправления не в изображение, полученное при записи с доски, а собственно в текст.
- Вариант изображения, сохраненного с доски, можно автоматически преобразовать в программный код, но при этом возможно возникновение определенных трудностей. Например, распознавание рукописного текста требует выполнения некоторых действий вручную (исправление неверно распознанных символов и т. п.).
- Особенности почерка студента, отвечающего у доски, могут создавать трудности при расшифровке записей.
- Правку в запись, сохраненную с доски, вносить долго и не всегда удобно.
- При сбое в работе системы изображение может не сохраниться.
- При большом количестве рукописного текста, добавляемого в презентацию, работа системы происходит медленно. Использование текстового или графического редактора для записи текста при работе с интерактивной доской неудобно, так как при этом приходится сохранять несколько файлов, содержащих отдельно текст и иллюстрации.

3. Гибридный вариант с использованием среды программирования для отладки программ.

Теоретический материал излагается с использованием презентаций, решение задач происходит на доске, кодирование и отладка программ выполняются в среде программирования.

Трудозатраты преподавателя на подготовку занятия.

Требуется особо тщательная подготовка конспекта занятия, обычно в виде презентации. В презентацию удобно включать заранее заготовленные иллюстрации, обучающие клипы и т. п. При этом возникает необходимость заранее продумать и подготовить вспомогательные материалы, включающие в себя готовые фрагменты кода программ, не относящиеся к основному содержанию занятия, но необходимые для работы с проектом. К ним могут относиться, например, ввод исходных данных, формирование динамических списков и другие подобные материалы, изучавшиеся на предыдущих занятиях. Кроме того, необходимо предусмотреть резерв времени на отладку и тестирование программ.

Достоинства:

- Имеется выверенный конспект теоретического материала в виде презентаций. При наличии опечаток их можно оперативно поправить. Излагаемый материал легко дополнять и изменять.
- Удобное размещение материалов в сети с возможностью выбора нужного формата.
- Обучение приемам кодирования и отладки программ происходит по ходу изложения материала. Код программы отлаживается, в нем гарантированно устранены все ошибки.

- Обучение тестированию программ также происходит по ходу изложения материала, при этом можно оперативно проверить работу всех тестов и исправить возможные ошибки в коде.
- С каждым годом растет число студентов, которые лучше и быстрее набирают текст на клавиатуре, нежели пишут его ручкой. При использовании гибридного варианта возрастает скорость восприятия материала студентами.
- Имеется возможность рассмотреть разные варианты алгоритма и тут же проверить их работоспособность.
- Программу можно сохранить и передать студентам именно тот вариант кода программы, который получен в данной группе.
- Имеется возможность оперативно отображать на экране разные фрагменты конспекта (постановку задачи, алгоритм, схемы, иллюстрации и т. п.), чередуя их с кодом разрабатываемой программы. В любой момент времени можно быстро вернуться к уже изложенному материалу — определениям, стандартным алгоритмам и т. д.

Недостатки:

- Для использования материалов студент должен обязательно иметь возможность доступа к интернету.

При этом запись постановки задачи, алгоритма ее решения, внешней спецификации программы все равно удобнее делать на доске, а не в текстовом редакторе. Это связано с тем, что подготовка этого материала в текстовом процессоре Word занимает довольно много времени.

Следует отдельно рассмотреть необходимость ведения конспекта при наличии готовых презентаций, доступных студентам по завершении изложения материала. По нашему мнению, ведение конспекта является необходимым. Презентации лекций содержат не весь материал, а только его краткое изложение. Отдельные фрагменты объяснения излагаются только устно, и их тоже необходимо законспектировать. При ведении конспекта работает моторная память, т. е. происходит механическое запоминание части материала при его записи.

4. Полностью дистанционный вариант.

Используется образовательная платформа Coursera и LMS НИУ ВШЭ. Часть теоретического материала и контрольных заданий выложена в курсе на Coursera. Часть занятий (основной курс) проводится очно, в традиционном формате, т. е. имеются аудиторские часы для проведения лекций, семинаров и лабораторных работ. В основном курсе предполагается обсуждение методов решения задач (рассмотрение разных алгоритмов и сравнительный анализ различных способов решения задач). При этом выполнение лабораторных работ происходит в режиме f2f.

Трудозатраты преподавателя на подготовку занятия:

- Для разработки видеокурса требуются продуманный выбор и особо тщательная подготовка всех материалов.
- Для разработки полноценного курса необходима помощь профессионалов для создания видеоматериалов.

- При изменении материалов в уже созданном курсе требуется также вносить правки в видеокурс, что требует дополнительного согласования.
- Отдельное время занимает сопровождение курса — ответы на вопросы в режиме конференции и т. п.
- Подготовка курса к выпуску требует в разы больше времени и сил по сравнению с гибридным курсом.

Достоинства:

- Имеется не только конспект теоретического материала в виде презентаций, но и видеоклипы, которые слушатель курсов может использовать в удобном ему режиме.
- Предварительное размещение материалов в сети дает возможность студенту изучать их в своем темпе. В частности, студент в любое время может вернуться к уже изученным материалам с целью получения справки, повторения материала и т. п.

Недостатки:

- Обучение приемам кодирования и отладки программ происходит в процессе изложения материала. При этом невозможно показать все разновидности возникающих ошибок и методы их устранения. Таким образом, вопросы отладки и тестирования программ требуют отдельных форм обучения (например, ответов на вопросы по этому поводу по почте или при помощи форума).
- Обучение тестированию программ частично происходит в процессе изложения материала. Однако проверить результаты каждого студента затруднительно (особенно если оценивание результатов работ происходит в режиме взаимной проверки работ слушателями).
- Некоторые дополнительные варианты алгоритма возможно рассмотреть в ходе обсуждения работ на форуме. При этом некоторые интересные варианты алгоритма могут пройти мимо большинства слушателей, если автор этого варианта решения не выложил его на общее обсуждение. Возможно, следует ввести дополнительные баллы за подобные сообщения.

При изложении материала *в лекционном формате* наиболее уместны варианты с использованием интерактивной доски и среды программирования (варианты 2 и 3). В случае ограниченного времени, отводимого для изучения курса, занятия пригодно полностью дистанционный либо гибридный вариант (варианты 2, 3 или 4). *В семинарском формате* следует предпочесть вариант с использованием среды программирования (вариант 3).

Список использованных источников

1. Большой Энциклопедический словарь. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/119254>
2. Документация по eBeam. http://ebeam-russia.ru/use/materialy_po_oborudovaniyu/eBeam_Engage-A4.pdf
3. Ильин Е. П. Психология общения и межличностных отношений. СПб.: Питер, 2009.
4. Описание программы Microsoft PowerPoint. <http://chem-otkrit.ru/soft/PowerPoint>
5. Чошанов М. А. Е-дидактика: Новый взгляд на теорию обучения в эпоху цифровых технологий // Образовательные технологии и общество. 2013. № 3. Т. 16.