



Егоров Петр Николаевич,

кандидат технических наук, доцент кафедры теории корабля и гидромеханики
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет»,
г. Нижний Новгород
egorov-50@inbox.ru

Методика применения виртуальных лабораторий в учебном процессе вуза

Аннотация. Статья посвящена вопросам оптимизации учебного процесса вуза за счет применения информационных компьютерных технологий. Развивается идея замещения непосредственного, физического выполнения лабораторной работы разбором ее компьютерного аналога. Рассматриваются условия эквивалентности такого замещения.

Ключевые слова: учебный процесс, информатика, гидравлика, теория корабля.

Под термином «виртуальная лаборатория» понимается такой набор компьютерной информации, который мог бы заменить фактическое выполнение рассматриваемой лабораторной работы на физически существующей лабораторной установке в ходе учебного процесса. При этом, конечно, должно выполняться условие о том, что усвоение учебного материала обучающимися студентами страдать не должно.

Современный уровень развития информационных технологий обеспечивает легкость и простоту передачи студентам в электронном виде самых разных видов учебно-методической документации файлами:

- учебных пособий и методичек;
- высококачественных фотографий лабораторного оборудования и различных стадий проведения лабораторных работ;
- видеороликов, иллюстрирующих ход выполнения лабораторных работ;
- баз данных с апробированными результатами лабораторных данных и замеров;
- образцов оформления отчетной документации (вплоть до компьютерных программ, обеспечивающих более быстрое ее оформление);
- примеров тестовых заданий (причем здесь могут быть предложены как и обычные перечни контрольных вопросов, так и различные формы компьютерного самотестирования).

Информация представляется не только в виде, пригодном для просмотра на обычных компьютерах и ноутбуках, но и может быть воспроизведена на современных DVD-плеерах и цифровых телевизорах с высокой степенью разрешения, или, наоборот, на мини-экранах мобильных телефонов, смартфонов, фотоаппаратов и коммуникаторов. Замечено, что представление учебных пособий и методичек в фотографических (JPG, BMP и др.) форматах более распространено среди студентов, нежели чем обычные компьютерные файлы в текстовых редакторах.

Все это позволяет оптимизировать самостоятельную работу студентов, перенести ее в значительной мере на дом, использовать время поездок на транспорте и, тем самым, улучшить качество обучения. С другой стороны высокий уровень физического износа лабораторного оборудования, а также переполненность академических групп в некоторых случаях приводит к снижению качества проведения учебных занятий, что частично может быть компенсировано доступностью и разнообразием вышеперечисленной учебно-методической информации.

Таким образом, термин «виртуальная лаборатория» можно понимать как предоставление студенту возможности самостоятельно с использованием компью-



теров или другой медиа-техники изучить соответствующую теорию, подробно проследить за ходом выполнения лабораторного эксперимента и подготовиться к последующему контролю знаний по теме в необходимом объеме. Контроль знаний по теме, конечно же, проводится преподавателем.

На кафедре теории корабля и гидромеханики факультета морских и авиационных технологий (ФМиАТ) ведется последовательная работа по созданию различных «виртуальных лабораторий». Рассмотрим в качестве примера подбор информации для «виртуальной лаборатории» по учебной дисциплине «Гидравлика», изучаемой студентами большинства машиностроительных специальностей, показанный на рис. 1. Для удобства чтения в различных операционных системах (в том числе на DVD-плеерах, цифровых телевизорах и в старых сотовых телефонах) названия папок набраны латиницей – т. е. слово «Гидравлика» набрано как «Hydraulics» и т. п.

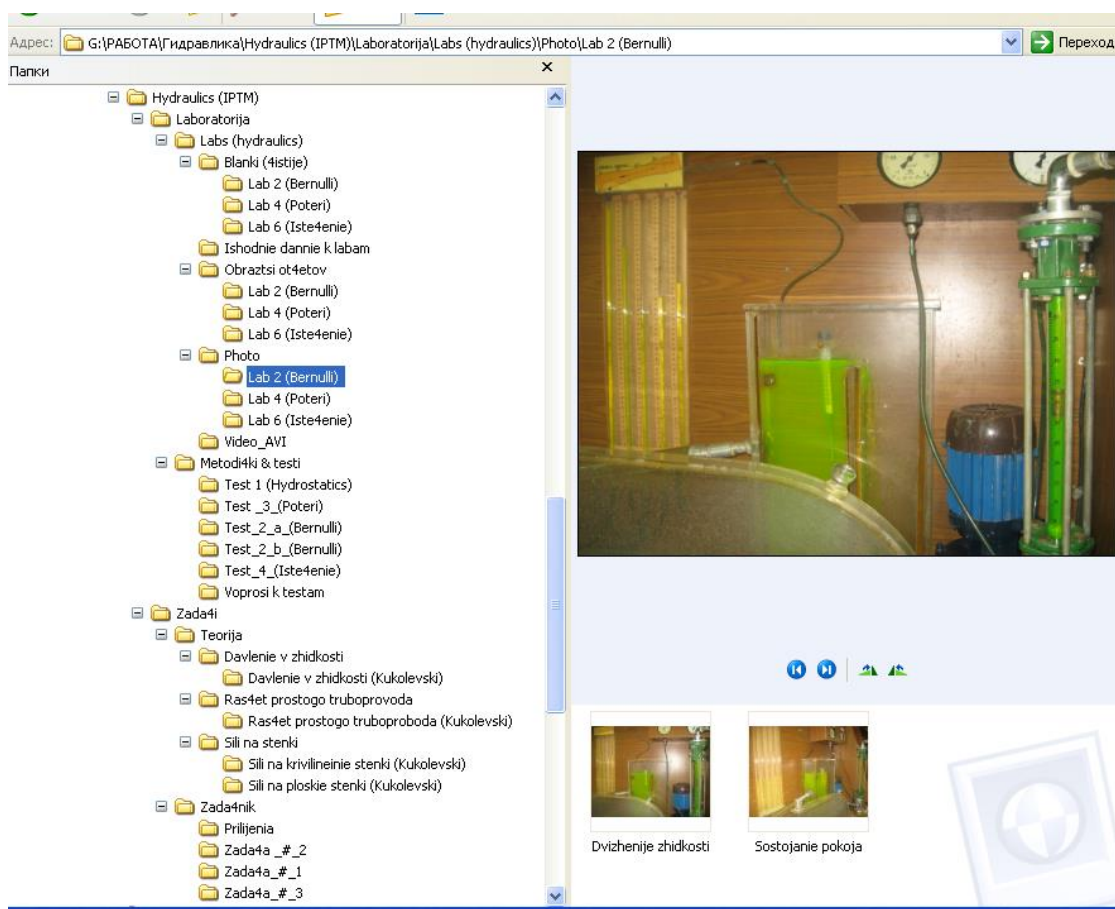


Рис. 1. Представление виртуальной лаборатории (папка «Гидравлика») на рабочем столе компьютера

В состав виртуальной лаборатории включены две главные папки: «лаборатория» и «задачи» по двум основным типам заданий, с которыми должны справиться студенты. В папку «лаборатория» входят:

- подпапка «бланки чистые», которая содержит отсканированные в наиболее распространенном фотографическом JPG-формате чистые (незаполненные) бланки для оформления лабораторных работ. Информация полезна тем, что позволяет использовать собственную бытовую оргтехнику студентов для размножения бланков отчетов;



– подпапка «исходные данные к лабораторным» с таблицами баз апробированных лабораторных данных. Информация полезна на случай «аварийной» ситуации на занятии: неисправности установки, при срыве или отмене занятия и т. п. Обычно она находится лишь в распоряжении преподавателей и лаборантов и студентам не выдается;

– подпапка «образцы отчетов», которая содержит отсканированные в JPG-формате примеры правильного и качественного оформления отчетных листов. Информация помогает и преподавателю и студентам иметь перед глазами правильный образец, к которому следует стремиться;

– подпапка «фото», которая содержит цифровые фотографии наиболее интересных стадий лабораторных опытов. Высокое разрешение современных фотографий позволяет студентам в процессе самостоятельной работы, не торопясь, досконально рассмотреть мельчайшие детали лабораторной установки и параметров ее работы;

– подпапка «видео», которая содержит короткие, информативные видеоролики с записью хода проведения опытов, показаний приборов и всей динамики регистрируемого физического процесса, которое сопровождается звуковыми (аудио) объяснениями преподавателя и лаборанта. Здесь хорошо использовать видео-формат AVI (audio video interleaved), который поддерживается современными DVD плеерами и позволяет использовать широкие экраны бытовых цифровых телевизоров для высококачественного просмотра. Однако эта же видеoinформация может быть легко конвертирована и представлена в других видео-форматах (например, mpeg-4 для сотовых телефонов, m4v и mkv для планшетников и т. п.);

– подпапка «методички и тесты», которая содержит отсканированную в JPG-формате учебно-методическую литературу для самостоятельной подготовки студентов к тестовым испытаниям. Материал подобран по тематике тестов и может быть воспроизведен на любой медиа-технике, вплоть до сотовых телефонов.

В папку «задачи» входят подпапки со следующей отсканированной в JPG-формате информацией:

- «теория» – с теоретическими разделами типового базового задачника;
- «задачник» – с вариантами студенческих контрольных домашних заданий.

По своему усмотрению преподаватель может также дополнительно подключить подпапку «АСТ-тестирование», в которой содержатся материалы компьютерного тестирования по гидравлике с помощью программного комплекса «Адаптивная система тестирования». Подробности использования этого метода изложены в работе [1]. При условии наличия необходимых материального и информационного обеспечений, система «АСТ-тестирования» позволяет быстро, прямо в ходе лабораторного занятия, провести опрос студентов и оценить уровень усвоения учебного материала. При этом достигается высокий уровень защиты тестовых заданий от несанкционированных «взлома» и доступа, что в современных условиях является весьма актуальным.

Рассмотренная выше папка «Гидравлика» обычно копируется 2–3 студентам академической группы в электронном виде в начале учебного семестра. Далее информация уже стихийно распространяется среди студентов. Такой подход позволяет существенно экономить материальные и временные ресурсы кафедры, и университета в целом, на тиражировании и распространении учебно-методической литературы. Более подробно о проведении лабораторных занятий по гидравлике с помощью комбинированного стенда можно ознакомиться в работе [2].

Как правило, дисциплина «Гидравлика» в структуре учебного процесса вуза относится к группе общеобразовательных и изучается на младших курсах. Для более



сложных, специальных дисциплин, таких, как например, теория корабля, изучаемой в ходе магистерской подготовки, структура соответствующей виртуальной лаборатории расширяется в следующих направлениях.

1. Поскольку обработка экспериментальных данных лабораторных работ в таких сложных дисциплинах требует громоздких и кропотливых вычислений, то используются расчетно-информационно-обучающие маткад-программы, подробно описанные в работах [3] и [4]. Эти программы позволяют, с одной стороны, быстро, корректно и эффективно выполнять все необходимые вычисления прямо в ходе проведения соответствующего лабораторного занятия и иллюстрировать основные выводы итоговыми графиками и таблицами. С другой стороны, студентам предлагается достаточно легкий способ правильного оформления весьма сложных отчетов, полностью соответствующих всем правилам оформления технической документации.

2. Существенно расширяется подпапка «видео», в которую включаются многочисленные видеоролики, иллюстрирующие разные стадии гидродинамических процессов обтекания и волнообразования при движении моделей судов, различных видов их качки и т. п. Высокая разрешающая способность современных видеокамер и возможность просмотра видео в замедленном режиме позволяет учащимся даже более досконально, чем во время короткого физического опыта, рассмотреть такие быстро текущие процессы как выход модели СПК на крылья или брызгообразование при движении модели глиссирующего судна. Иногда наиболее «продвинутые» студенты прямо в ходе выполнения лабораторных опытов организуют видеоконференцию, когда один из них снимает изучаемый физический процесс на видео и в режиме «онлайн» и передает информацию другим студентам группы, которые смотрят это же видеоизображение уже на экранах своих телефонов и планшетников. Для нынешней молодежи такой способ восприятия информации считается более интересным.

Современная тенденция учебного процесса состоит в сокращении числа часов академических занятий при одновременном росте трудоемкости самостоятельной работы студентов. Поэтому виртуальные лаборатории для таких учебных дисциплин, как например, «океанотехника», носящих описательный и ознакомительный характер, должны иметь расширенные подпапки «фото» с размещением в них цифровых фотографий различных морских буровых платформ и другого оборудования для освоения континентального шельфа. Здесь также полезным может оказаться подключение общеобразовательных фильмов, изображающих и описывающих различные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации этих крайне интересных и удивительных сооружений для работы в открытом море. Поэтому некоторые из лабораторных работ могут носить чисто описательный, ознакомительный характер и состоять в просмотре фото и видеoinформации по изучаемой тематике. Отчеты по таким лабораторным работам могут представляться в виде рефератов на основе индивидуальной обработки студентами информационных материалов из различных интернет-источников.

Интернет и его различные социальные сети оказываются также весьма полезными в плане всестороннего развития виртуальных лабораторий. Работа здесь ведется в следующих направлениях.

1. Социальные сети, такие, например как «ВКонтакте», позволяют «вывешивать» альбомы с файлами фотографий. Поэтому через них могут распространяться такие подпапки виртуальной лаборатории, как: «образцы отчетов», «фото», «методички и тесты», «задачи» и т. п., содержащие отсканированные с хорошим качеством JPG-файлы с учебными материалами. Это оказывается полезным даже с точки зре-



ния улучшения гигиены зрения – подчас больно смотреть, как студенты ломают глаза над собственными наспех снятыми низкокачественными и с плохим разрешением информационными материалами.

2. Электронная почта, позволяющая передавать практически любые типы файлов, также оказывается весьма полезной для улучшения и ускорения обмена информацией. При условии взаимного обмена электронными адресами между преподавателем и студентами (как правило, старостами групп) могут быстро и оперативно передаваться сведения о результатах тестирований, электронные версии выполненных студентами контрольных домашних заданий для проверки преподавателем и т. п.

3. Все более широкое распространение беспроводных сетей теперь в принципе позволяет преподавателю прямо во время учебного занятия с помощью ноутбука или планшета выходить на нужные сайты и демонстрировать студентам необходимую учебную информацию. Однако здесь многое зависит от возможности широкого и устойчивого доступа к более дешевым Wi-Fi сетям, не всегда возможным в условиях современного российского вуза.

Настоящая статья содержит лишь начальный набросок понятия «виртуальная лаборатория», который может быть существенно расширен и изменен по мере развития цифровых технологий и потребностей учебного процесса. В настоящее время на кафедре «Теория корабля и гидромеханика» факультета морской и авиационной техники (ТКиГ ФМиАТ) НГТУ по аналогичной схеме ведется последовательная работа по созданию виртуальных лабораторий для других учебных дисциплин. В этом плане определенную проблему представляет защита авторских прав конкретного ВУЗа, факультета и кафедры на предоставление образовательных услуг по данной специальности. Многие лабораторные установки, а также методики проведения лабораторных занятий по-своему уникальны и являются результатом многолетнего труда профессорско-преподавательского и лаборантского составов вуза. В качестве возможных методов защиты учебных материалов виртуальных лабораторий используются:

- оснащение измерительных стендов некоторым подобием лейблов – «брендовых» надписей, которые во время видеосъемки попадают в кадр и удалить которые с видеороликов, если не невозможно, то, по крайней мере, весьма затруднительно;
- размещение таких же «лейблов» на фотографиях лабораторных установок, включаемых в подпапки «фото» виртуальных лабораторий;
- прикрепление каких-либо специфических значков или символов, идентифицирующих JPG-изображения в подпапках с отсканированными учебными материалами и т. п.

Ссылки на источники

1. Егоров П. Н., Хазова В. И., Хазова В. И. Использование программного комплекса «Адаптивная система тестирования» в учебном процессе вуза // Концепт. – 2012. – № 8 (август). – ART 12097. – 0,4 п. л. – URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/12097.htm>.
2. Краснокутский И. Д., Рабинович М. Е. Комбинированный стенд для лабораторных работ по гидравлике // Концепт. – Апрель 2012, ART 1244. – Киров, 2012 г. – URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/1244.htm>.
3. Егоров П. Н. Использование вычислительного пакета «Mathcad» в учебном процессе вуза // Концепт. – Май 2012, ART 1259. – Киров, 2012 г. – URL: <http://www.covenok.ru/koncept/2012/1259.htm>.
4. Егоров П. Н. Методика применения вычислительного пакета «MathCAD», обеспечивающая расширение возможностей использования устаревшей вычислительной техники в учебном процессе вуза // Концепт. – 2013. – № 04 (апрель). – ART 13068. – 0,3 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/13068.htm>.

