

**ИНТЕРНЕТ-БИБЛИОТЕКА С СИСТЕМАТИЗАЦИЕЙ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ ИЗУЧАЕМЫХ В НИХ ПОНЯТИЙ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ
ПРОГРАММАМ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ
ПЕРЕМЕЩЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ**

Дрозд С.В.

Научно-исследовательская часть БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

serguev.drozd@gmail.com

Скудняков Ю.А.

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

skvdnyakov@bsuir.by

Стацук И.П.,

Институт бизнеса БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

sip@sbmt.by

Шемаров А.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Республика Беларусь

shemarov@bsuir.by

В статье рассматриваются возможности и порядок использования в учебном процессе отечественного программного продукта – интернет-библиотеки авторских учебных материалов и сервисных программ, необходимых для наполнения библиотеки материалами и реализации процесса обучения. В библиотеке учебные материалы автоматически объединяются в динамическую структуру – граф упорядоченных учебных материалов.

Ключевые слова: интернет-библиотека; тематический учебный блок; понятийная модель; граф упорядоченных учебных материалов; единое учебное пространство; знания; умения; обучение (повышение квалификации, переподготовка) по индивидуальной программе; непрерывное обучение; объективный контроль уровня усвоения материала темы; оценка способности к изучению материала; экспорт образовательных услуг.

Введение. Для повышения доступности и качества образования, помощи в получении профессиональных знаний и умений учащимся с ограниченными возможностями (далее – учащимся) предлагаем использовать отечественную программную разработку – интернет-библиотеку авторских учебных материалов (далее – библиотеку) с набором сервисных программ. Программный продукт (интернет-библиотека) дополняет существующую систему образования новыми возможностями – позволяет реализовать процесс непрерывного обучения, допуская перерывы в обучении, выполнять учащимся самоконтроль уровня усвоения материала. Программный продукт позволяет организовать обучение по индивидуальной программе, обеспечивая каждого учащегося специально подобранными именно для этой конкретной индивидуальной программы обучения необходимыми учебными материалами, а также организовать сопровождение обучения преподавателями и консультантами. Программный продукт позволяет проводить обучение каждого учащегося в своем темпе, в удобное время, в домашних условиях, координируя учебный процесс с теми учащимися, кто в данный момент изучает такую же тему программы. При необходимости с помощью программного продукта можно помочь учащемуся определить способности к изучению конкретного материала и организовать обучение в направлении развития его способностей.

Определение основных используемых понятий. Понятие "знания" определим как продукт переработки информации, которую выполняет интеллектуальное существо, с целью приобретения умений реализовывать свои желания и потребности, решать задачи обеспечения жизнедеятельности, сохранения и развития среды обитания.

Общепринято использовать понятие "знаю" в выражениях – «знать что», «знать как», «почему», «когда», «зачем» и др. Существенно важным для практической деятельности является приобретение системных знаний об объекте, для того, чтобы иметь возможность получать правильные ответы на все вопросы, касающиеся изучаемого объекта. Поясним на примере. У человека появилась боль, что-то заболело: зуб, голова, нога. Доктору важно знать не только что болит, но и знать, где, как, почему (возможные причины), как и когда лечить, какие лекарства использовать и как их принимать, какие физиотерапевтические действия желательно осуществлять, когда считать человека выздоровевшим.

Понятие "умение" определим как способность выполнить последовательность целенаправленных действий для получения ожидаемого (требуемого) результата. В лучшем случае умения базируются на полученных знаниях, понимании, что, как и зачем следует делать. В худшем – на выполнении действий без требуемого набора знаний – научили – «делай так».

"Понятие" – слово или выражение, выделяющее на семантическом уровне конкретный объект (предмет изучения) среди других подобных. Например, вместо названия темы "сложение чисел" использовать более точное понятие "сложение десятичных целых чисел, начиная с младших разрядов".

Тематический учебный блок (далее – ТУБ) – набор материалов по определенной теме, разработанный автором, для размещения в интернет-библиотеке. ТУБ используется в качестве отдельно изучаемой единицы. Основными компонентами ТУБа являются теоретические сведения в текстовом, аудио или видео форматах, а также контрольные вопросы и задачи для самопроверки и оценки уровня усвоения учебного материала. Отметим, что для получения профессиональных знаний и умений по многим специальностям (on-line преподаватель, программист, дизайнер) эти два компонента могут быть достаточными. Заметим, это может быть особенно важно для лиц с ограниченными возможностями. Теоретические сведения ТУБа описывают один или несколько новых изучаемых объектов, по возможности с минимальным содержанием избыточной информации. Авторам ТУБов предлагаем концентрироваться на изложении информации о свойствах изучаемых объектов, исключая информацию, которая не будет востребована для решения задач, определенных программой обучения. Каждый новый изучаемый объект идентифицируется при помощи понятия. Можно сказать, что каждый ТУБ разрабатывается для изучения определенных новых понятий. Будем называть их выходными понятиями ТУБа (эти понятия становятся известными после изучения материалов ТУБа), в отличие от входных – тех понятий, которые необходимо знать (изучены ранее в других ТУБах), приступая к изучению материалов ТУБа, чтобы понимать содержащийся в теоретических сведениях материал, и упоминаемых понятий.

Понятийная модель – семантико-математическая модель, реализующая упорядочивание учебных материалов (на основании анализа понятий, изучаемых в учебных материалах) по правилам: "от известного к новому"; "от простого к сложному"; "от частного к общему". Понятийная модель позволяет каждый учебный материал, по результатам выделения изучаемых в нем понятий, связать с другими учебными материалами. Систематизация учебных материалов в интернет-библиотеке реализована таким образом, что при размещении в библиотеке нового учебного материала в виде ТУБа, этот материал, в соответствии с изучаемыми в нем понятиями, автоматически размещается в библиотеке на «свое» место согласно правилу "от известного к новому", что позволяет формировать правильные (понятные при изучении) эффективные последовательности материалов. В результате объединения с помощью понятийной модели всех учебных материалов образуется динамическая структура – граф упорядоченных учебных материалов.

Индивидуальная программа. Индивидуальная программа обучения разрабатывается для подготовки специалистов с уникальным набором знаний и умений, требуемых для

решения определенного (как стандартного, так и нестандартного) набора задач, при этом обучение начинается с учетом уровня знаний, которыми владеет учащийся, приступающий к занятиям. Предполагается, что учебные материалы по всем темам, которые должны быть изучены в соответствии с разработанной индивидуальной учебной программой, были разработаны и размещены в библиотеке ТУБов заранее, до начала составления индивидуальной программы обучения. Индивидуальная программа обучения может содержать уменьшенный (неполный) набор изучаемых тем по сравнению со стандартной учебной программой, что позволит при обучении учитывать индивидуальные особенности лиц с особыми потребностями и возможностями.

Также индивидуальная программа может содержать и расширенный набор тем, даже тем, принадлежащих различным, не имеющим в текущем периоде времени очевидных точек соприкосновения с изучаемой предметной областью или предметными областями. Важно отметить существенную сложность или даже невозможность оперативной разработки индивидуальных учебных программ и наполнения их учебными материалами в случае выполнения этой работы без наличия средств автоматизации, использующих понятийную модель (или подобную структуру) в составе библиотеки учебных материалов. В нашем случае индивидуальная программа обучения разрабатывается (а при необходимости корректируется) автоматически после выполнения средствами интернет-библиотеки процедур определения у учащегося текущего уровня знаний и требуемого уровня знаний, которыми должен обладать учащийся после завершения обучения. После этого учебная программа автоматически наполняется из библиотеки учебными материалами – ТУБаами (уроками-ТУБаами), которые предоставляются обучающемуся для изучения в требуемом порядке согласно индивидуальной программе.

Единый образовательный процесс (единое образовательное пространство). Для реализации процесса обучения по индивидуальным программам, предусматривающим изучение материалов учебных дисциплин, принадлежащих к различным предметным областям (например, кибернетика – биология), без потери качества обучения, следует использовать высококвалифицированных преподавателей и специалистов, независимо от места их основной работы. С помощью ресурсов интернет-библиотеки каждый учитель школы, преподаватель среднего специального или высшего учебного заведения, ученый, квалифицированный специалист может быть включен в единый образовательный процесс в рамках своих персональных знаний и умений, даже если он не является автором учебных материалов, аналогично тому, как преподаватели используют учебники и иные пособия, авторами которых они не являются, в своей практике. Организация единого образовательного процесса при изучении каждой новой темы позволяет найти и предложить учащемуся, на время изучения этой темы, компетентного преподавателя, который окажет помощь при изучении материала, используя возможности библиотеки.

Процесс обучения (повышения квалификации, переподготовки) с использованием интернет-библиотеки. Независимо от того, по стандартной или индивидуальной программе производится обучение с использованием интернет-библиотеки, процесс обучения может осуществляться следующим образом.

Подготовительный этап:

- определение начального уровня знаний каждого обучающегося производится по результатам тестирования, выполняемого процедурами библиотеки с использованием вопросов и задач уроков-ТУБов;
- задание конечного или промежуточного уровня знаний и умений, которые должен приобрести учащийся в результате обучения, также выполняется с использованием процедур и материалов библиотеки;
- по результатам предыдущих действий происходит автоматическое формирование программными средствами библиотеки набора учебных материалов, необходимых для подготовки учащегося (от начального уровня до заданного), в виде последовательности уроков – ТУБов.

Этап обучения:

- после интернет-регистрации учащийся получает доступ к своим урокам-ТУБам, изучает теоретический материал, демонстрационные примеры, дает ответы на предложенные вопросы и задачи, просматривает материалы семинаров, на которых рассматривались вопросы тех учащихся, кто изучал такую же тему урока-ТУБа ранее. Доступ к материалам следующего урока-ТУБа учащийся получает в случае предоставления правильных ответов на предложенные ему контрольные вопросы и задачи предыдущего урока-ТУБа;
- каждого учащегося на время изучения конкретного урока-ТУБа курирует преподаватель. Для этого один из преподавателей или специалистов, согласившихся участвовать в обучении по конкретной теме, по предложению интернет-библиотеки, включает учащегося в список «своих» учеников. Преподаватель использует инструменты для контроля хода успеваемости учащегося по каждому конкретному уроку-ТУБу;
- учащийся может подготовить вопросы по уроку-ТУБу преподавателю, а преподаватель может организовать семинар для учащихся, если появились вопросы, интересные для круга обучающихся;
- если учащийся учится в учебном заведении, преподаватель этого учебного заведения организует лабораторные и практические занятия, если они предусмотрены программой обучения, и приглашает на них учащихся по мере их готовности, руководит разработкой проектов, проводит аттестации учащихся согласно этапам обучения;
- для аттестации преподаватель из множества контрольных вопросов и задач, пройденных при изучении ТУБов, формирует набор контрольных задач. Каждый учащийся в аудитории с установленной программой проведения контроля знаний за определенное время должен продемонстрировать свое умение отвечать правильно на вопросы и решать задачи из этого набора. В итоге формируются протоколы, фиксирующие результаты ответов и дающие оценку уровня усвоения материалов каждым учащимся.

Сервисные программы. Предлагаемый программный продукт содержит в своем составе ряд сервисных программ, предназначенных для обеспечения функционирования системы в процессе создания интернет-библиотеки и осуществления процесса обучения:

- Сервисная программа для помощи автору в подготовке ТУБов – клиент Автора.

Представляет собой веб-приложение, позволяющее автору создать набор учебных материалов в виде ТУБов и корректно разместить их в библиотеке упорядоченных учебных материалов, используя Словарь понятий. Теоретическая часть ТУБа может быть представлена автором в виде текстового документа, презентации, видеоурока или их комбинации. Практическая часть, предназначенная для закрепления полученных знаний, может быть представлена различными типами вопросов и задач. При разработке ТУБа автор выбирает из Словаря понятий необходимые входные и выходные понятия. Если искомое понятие отсутствует в Словаре, то автор самостоятельно дает определение этому понятию и добавляет его в Словарь. В случае необходимости автор может согласовывать определение понятия с другими авторами. После завершения работы над ТУБом автор изменяет его статус и ТУБ становится доступен учащимся.

- Сервисная программа для помощи преподавателю – клиент Преподавателя.

Представляет собой веб-приложение, которое помогает преподавателю в организации образовательного процесса. Преподаватель может формировать группы из учащихся, знакомиться с результатами изучения ими материалов, создавать и проводить контрольные тесты, организовывать экзамены и зачеты. Сформировав группу, преподаватель может наблюдать за динамикой изучения учебных материалов, временем их усвоения, определять, что вызывает затруднения, а что дается легко. Полученные данные могут быть полезны для коррекции образовательного процесса в качестве обратной связи для авторов ТУБов. Для проведения экзамена преподаватель отбирает вопросы из различных ТУБов в тестовый набор, определяет квоты вопросов для каждого ТУБа, порядок следования, отведенное время на экзамен. Из отобранного множества вопросов случайным образом генерируется

персональный набор вопросов для каждого учащегося. Запуск экзамена происходит в клиенте Учащегося по одноразовому персональному коду, который учащийся получает лично. Для проведения экзамена в аудитории разработана сервисная программа для проведения контроля уровня усвоения материала.

- Сервисная программа для подготовки и проведения контроля уровня усвоения материала.

Представляет собой сконфигурированную операционную систему для предоставления пользователю в качестве интерфейса полноэкранный браузер, обеспечивающего работу с клиентом Учащегося и отклоняющего попытки открытия сторонних ресурсов, в том числе локальных файлов. Для работы программы не требуется производить запись на локальные устройства хранения компьютера, на котором она запущена, что позволяет использовать ее на компьютерах с уже установленным рабочим окружением без необходимости его переустановки или настройки. Система может быть загружена с USB flash накопителя или из сети.

- Сервисная программа для учащихся – клиент Учащегося.

Представляет собой программу, которая позволяет получить доступ к материалам интернет-библиотеки. После регистрации учащийся может приступить к изучению последовательности ТУБов. Такая последовательность может быть задана автором в рамках изучаемой дисциплины или сформирована индивидуально. Учащийся начинает образовательный процесс с первого ТУБа последовательности и может перейти к следующему только после того, как изучит теорию, познакомится с демонстрационными примерами и даст правильные ответы на все контрольные вопросы текущего ТУБа. В процессе прохождения последовательности учащемуся остаются доступны все пройденные им ТУБы и вопросы для повторения.

Заключение. Технология обучения, основанная на использовании интернет-библиотеки, существенно повышает эффективность работы преподавателя. Учитывая возможность создания на основе библиотеки единого учебного пространства, можно построить инновационный процесс обучения, реализующий одновременное обучение практически неограниченного количества учащихся. Учитывая наличие большого количества учебных заведений и преподавателей в Республике Беларусь, предлагаемое решение может позволить значительно увеличить объем экспорта образовательных услуг, в том числе и для лиц с ограниченными возможностями, проживающими на постсоветском пространстве.

Познакомиться с работой текущей версии интернет-библиотеки, которая находится на стадии опытной эксплуатации, можно на примере авторских учебных материалов, используемых для подготовки инженеров-программистов. По мере заполнения библиотеки новыми ТУБаами увеличивается количество связей в едином графе упорядоченных учебных материалов, что позволяет автоматически создавать новые образовательные программы.

INTERNET LIBRARY WITH SYSTEMATIZATION OF TRAINING MATERIALS BASED ON THE CONCEPTS STUDIED THEREIN FOR CONTINUOUS PROFESSIONAL EDUCATION ACCORDING TO INDIVIDUAL TRAINING PROGRAMS FOR PEOPLE WITH LIMITED MOBILITY

Drozd S.V.

Research department BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

Skudnyakov Y.A.

Institute of information technologies BSUIR, Minsk, Republic of Belarus

Statsuk I.P.

School of Business of BSU, Minsk, Republic of Belarus

Shemarov A.I.

Belarusian state university of informatics and radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

The article discusses the possibilities and procedure for using Belarus software product in the educational process – an Internet library of proprietary educational materials and service programs necessary

V МНПК «Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями»

for filling the library with materials and implementing the learning process. In the library, educational materials are automatically combined into a dynamic structure – the graph of ordered educational materials.

Keywords: Internet library; thematic educational block; conceptual model; the graph of ordered educational materials; unified learning space; knowledge; skills; training (advanced training, retraining) according to an individual program; continuous learning; objective control of the level of mastery of the topic material; assessment of the ability to study the material; export of educational services.