

УДК 378.046.4

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЕ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Дрозд С.В.¹, Шемаров А.И.²

¹ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, drozdsv@inbox.ru;*

² *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь*

Аннотация. В качестве образовательной платформы, объединяющей ресурсы технических университетов, производств и научных учреждений Союзного государства, с целью завоевания лидирующей позиции в экспорте образовательных услуг и обеспечения собственных потребностей в инженерных кадрах, предлагается Интернет-библиотека авторских учебных материалов [1]. В Библиотеке реализовано новое решение - размещаемые материалы, по результатам анализа изучаемых в них понятий, автоматически упорядочиваются по правилу «от известного к новому». Решение позволяет оперативно формировать учебные материалы для новых образовательных программ и проводить с их помощью подготовку инженеров в требуемых количествах образовательным программам с учетом изменяющихся требований заказчиков.

Ключевые слова. Интеграция образовательных ресурсов, создание образовательной платформы Союзного государства, автоматическое объединение и систематизация учебных материалов, оперативная подготовка инженеров по новым специальностям, непрерывный контроль качества обучения.

Введение.

Процесс информатизации и цифровизации общества сопровождается внедрением информационно-коммуникационных технологий во все сферы государственной и общественной деятельности, важнейшей из которых является образование. Массовое использование персональных компьютеров с дальнейшим объединением их в глобальную компьютерную сеть, развитие мобильных технологий позволило по-новому взглянуть и на технологии в образовании. Сегодня существуют различные электронные образовательные платформы, позволяющие поддерживать образовательный процесс, создавать новые образовательные ресурсы. Использование созданных образовательных ресурсов демонстрирует их инновационный потенциал.

Однако и новые ресурсы, тем не менее, не смогли в полной мере обеспечить целостность реализации сложного образовательного процесса. Хаотичное размещение преподавателями учебных материалов в социальных сетях, в свою очередь, приводило к неоправданному дублированию, к недостаточно качественному их изложению, а, в ряде случаев, и к фальсификации содержания.

Кроме того, сложилась система размещения материалов по существующим учебным дисциплинам, обеспечивающим получение образования, на стандартных образовательных платформах, принадлежащих иностранным компаниям ряда государств, вводящих санкции против Союзного государства, что недопустимо.

Поэтому возникает жизненно важная потребность создания новой образовательной платформы, объединяющей учебные и научные ресурсы технических университетов, производств и научных учреждений Союзного государства, с целью обеспечения качественного образования и воспитания, ориентированного на потребности современного общества.

Союзное государство располагает достаточным количеством высоко квалифицированных преподавателей, ученых, специалистов. Однако число реально пересекающихся с ними в рамках образовательного процесса обучающихся сравнительно невысоко. Даже

поступление в элитные учебные учреждения не дает гарантии взаимодействия с этими специалистами обучающимся. Существует, конечно, возможность ознакомиться с трудами или лекциями ведущих специалистов (в том числе в аудио или видео форматах), однако и это не гарантирует возможности обучения у них, используя их актуальные материалы, большому количеству будущих специалистов.

Поэтому есть потребность в создании отечественной образовательной платформы, учитывающей ограничения и недостатки существующих образовательных платформ.

Идеи, положенные в основу проекта создания и развития Интернет-библиотеки, как образовательной платформы нового типа

Основная идея образовательной платформы на базе применения информационно-коммуникационных технологий состоит в использовании знаний, умений и компетенций лучших специалистов и преподавателей для создания в рамках своей предметной области лучших учебных материалов, представленных в виде тематических учебных блоков (далее - ТУБов), объединённых при помощи семантико-математической (понятийной) модели и хранящихся в Интернет-библиотеке.

Возможности Интернет-библиотеки позволяют осуществлять обучение большого количества обучающихся, в том числе иностранных граждан, говорящих на русском языке и стремящихся получить качественное реальное образование и востребованную квалификацию.

Лучшие учебные материалы, комфортные условия обучения, в своем темпе, индивидуальная образовательная программа, консультации ведущих специалистов, оперативная подготовка инженерных кадров в требуемых количествах по всем, в том числе и новым, специальностям, обеспечение контроля за высоким качеством подготовки специалистов могут создать очень привлекательные условия использования предлагаемой образовательной платформы.



Разработка новых образовательных программ и учебных материалов для подготовки инженерных кадров.

Подготовка ориентированных на высококвалифицированную практическую деятельность инженеров обладает рядом особенностей. Наряду с классической инженерной подготовкой, предполагающей изучение материалов естественнонаучных и технических дисциплин (физика, математика, инженерная графика, технология и конструирование устройств, аппаратных и программных средств автоматизации и управления, и др.) будущим специалистам требуется изучение материалов предметных прикладных областей знаний, именно для которых предназначаются и готовятся конкретные группы инженерных кадров (медицина, военное дело, химическая промышленность, и др.). Для каждого набора предметных задач, решаемых инженером (например, инженера-программиста встроенных систем) требуется свой уникальный по составу и глубине набор знаний. для осуществления работы в предметной области. Необходимо признать, что не все результаты новых исследований и разработок представлены в учебных материалах. Их можно получить только у специалистов-исследователей и ученых. Инженеру эти знания необходимы для приобретения умений, чтобы выполнить работы и получить конечный продукт с ожидаемыми потребительскими качествами. Эти умения инженер приобретает на производстве в процессе деятельности. Поэтому, при подготовке инженерных кадров важно организовывать практическое обучение будущих специалистов на предприятиях и в научно-исследовательских учебных лабораториях.

Потребности современного производства в быстроизменяющемся мире позволяют сделать вывод, что без средств автоматизации оперативно разрабатывать программы обучения и готовить учебные материалы, даже собрать из хранящихся в библиотеках информационных источников – сложно. Подбор опытных преподавателей и специалистов, компетентных в решении требуемого круга задач, своевременное привлечение их к учебному процессу, синхронизация обучения по различным программам с организацией практики на предприятиях невозможны без привлечения средств автоматизации.

Для успешного решения задачи оперативной подготовки инженерных кадров в требуемых количествах по новым специальностям, следует решить задачу объединения всех учебных материалов, организовав между ними связи по правилу «от известного к новому», обеспечив при этом возможность проведения в нужный момент консультаций обучающихся по каждому тематическому учебному блоку (ТУБу) и прохождения практики на предприятии по завершении изучения определенных программой обучения тем.

Интернет-библиотека авторских учебных материалов (далее – Библиотека) – это образовательная платформа, где объединены следующие ресурсы: *учебные материалы* по всем дисциплинам; *преподаватели*, способные и заинтересованные проводить обучение и консультации по учебным материалам; *предприятия*, имеющие необходимую базу для прохождения прак-

тики. С целью воспитания ответственных, социально ориентированных, трудолюбивых специалистов (в нашем случае – инженеров), у преподавателя должно быть право выбирать учеников, как это было принято во все времена, что позволит, обучая специалистов, воспитывать патриотов и обеспечивать устойчивое развитие государства в целом.

В Интернет-библиотеке в качестве учебных единиц, из которых строятся образовательные программы, используется тематический учебный блок (ТУБ), содержащий теоретические сведения по конкретной изучаемой теме, контрольные вопросы и задачи для проверки уровня усвоения материала, а также определения изучаемых понятий и другую информацию, необходимую для организации процесса обучения. Теоретические сведения ТУБа могут быть представлены в текстовом, аудио-, видео- форматах. Предполагается, что их готовят авторы - опытные преподаватели или специалисты, излагая материал интересным, понятным, полезным, и достаточным для самостоятельного изучения, что важно для достижения результатов обучения, сохранения интереса к процессу обучения и мотивации обучающихся к усердной работе.

Интересно подают теоретические сведения, как правило, талантливые педагоги, хорошо владеющие материалом. Они же готовят лучшие, вызывающие интерес у учащихся, вопросы и задачи, демонстрируя примеры применения полученных знаний в различных жизненных и производственных ситуациях, пользу от изучения материала темы.

Теоретические сведения понятны обучающимся, если для объяснения *новых*, изучаемых в ТУБе понятий, используются уже *известные*, изученные ранее в других ТУБах, понятия. Поэтому, для выстраивания из ТУБов логически правильных для изучения последовательностей по правилу «от известного к новому», в Библиотеке используется семантико-математическая (понятийная) модель, с помощью которой по результатам анализа изучаемых понятий выполняется построение графа упорядоченных учебных материалов. Граф необходим для объединения и систематизации учебных материалов, подготовленных по всем дисциплинам, а затем, используется для автоматизации процесса подготовки учебных материалов для обучения по новым специальностям с уникальными наборами знаний (в том числе для подготовки инженеров). Поскольку ТУБы, из которых строятся образовательные программы, готовят разные авторы, в Библиотеке предусмотрен механизм согласования определений общих употребляемых понятий, которые изучаются в ТУБах одной программы обучения.

Контрольные вопросы и задачи, входящие в состав каждого ТУБа, обеспечивают высокий уровень усвоения материала по каждой теме, и обеспечивают также качество и высокую эффективность подготовки инженера. Только те обучающиеся, которые продемонстрировали умения правильно отвечать на контрольные вопросы и решать задачи текущего ТУБа, получают возможность приступить к изучению следующего ТУБа. Для многих инженерных специальностей умения эффективно решать сложные инженерные зада-



чи складывается из умений декомпозиции сложной задачи на ряд простых, после чего находить правильные решения для каждой простой задачи, решение которых рассматривается в каждой отдельной теме. Чем больше задач обучающийся решает, тем больший опыт он приобретает, и тем качественнее становятся его решения, что является весьма важным для инженерной практики.

Помощь заказчику в определении требований к подготовке специалиста и уровня знаний кандидата в специалисты

Подготовка для предприятий специалистов, обладающих профессиональными знаниями, требует создания эффективного механизма подбора кадров. Развитие технологий предполагает появление новых, не существовавших ранее специальностей.

Объединение ТУБов в Интернет-библиотеке позволяет автоматически формировать упорядоченный набор ТУБов для обучения по новой уникальной программе в случае, если заказчик определил требования к тому, что должен знать и уметь конкретный инженер или конкретный специалист. При этом должен быть известен уровень имеющихся у такого претендента знаний. Механизмы Библиотеки позволяют автоматизированными процедурами сформировать перечень требований к знаниям и умениям будущего специалиста и определить исходный уровень подготовки кандидата. Если требования для кандидата определены, то, используя формальные процедуры, можно создать программу уникальной подготовки инженера запрашиваемой специальности.

В случае, если есть несколько кандидатов на обучение по специальности, то из них может быть выбран тот, уровень начальной подготовки которого выше. А срок обучения в этом случае будет меньше. Таким образом, реализуется механизм автоматизированного подбора кандидатов на конкурсной основе.

Важное замечание. Если кандидат ранее использовал Библиотеку, то Заказчик может получить данные о способностях претендента. Например, исходя из индивидуальной скорости обучения, можно отдать предпочтение даже кандидату, умеющему более «низкий» уровень подготовки. Кроме того, оперируя статистическими данными, можно определить прогнозируемый период для подготовки требуемого специалиста.

Синхронизация процессов обучения инженеров по специальностям с частично пересекающимися учебными программами

В процессе обучения практически по всем специальностям учащиеся время от времени изучают общие наборы учебных материалов, представленных в Библиотеке в виде конкретных ТУБов. Если время изучения одних и тех же ТУБов совпало у ряда обучающихся, то один из преподавателей или специалистов, консультирующий обучающихся по этим темам может создать из них временную группу. Согласно предусмотренным в этих ТУБах занятиям (консультациям, семинарам, практике), он может организовать их проведение. По завершении изучения общих тем в ТУБах, обучающиеся продолжают продвижение по своим программам. В последующем, в случае совпадения

тем, обучающиеся могут объединяться в другие временные группы с теми же или другими участниками.

В Интернет-библиотеке можно собирать статистику, и анализировать статистические показатели временных затрат обучающихся на изучение теоретических сведений ТУБа, контролировать время ответов на вопросы и на решение задач различной степени сложности. На основании анализа этих данных можно объективно судить о способностях обучающегося к освоению определенных тем. Это позволяет инициировать изменение программ обучения конкретного обучающегося, чтобы формировать индивидуальные программы обучения, в том числе по инженерным специальностям в направлении развития их способностей.

Такой подход позволяет, помимо повышения эффективности обучения, обеспечить оптимальное расходование ресурсного обеспечения учебного процесса, в частности, оптимизировать рабочее время и трудовые затраты консультантов.

Реализация ресурсами Интернет-библиотеки обучения по сетевым, совместным, дуальным образовательным программам.

Современные подходы в обучении предполагают использование сетевых, дуальных, совместных моделей обучения. По мнению экспертов сетевая модель предполагает удаленное расположение всех обучающихся и преподавателей, объединенных вместе в «сеть» в рамках изучаемого дистанционного курса или программы. Интернет-библиотека в качестве образовательной платформы соответствует современным требованиям к организации обучения по сетевым, совместным и дуальным образовательным программам в масштабах государства, в том числе Союзного государства. Единый для всех ресурс взаимосвязанных, в модульном представлении, учебных материалов, обеспечивающий одновременное в индивидуальном темпе обучение неограниченного количества обучающихся по различным образовательным программам, получение консультаций компетентных преподавателей и специалистов и приобретение, если требуется, согласно программе, опыта на интегрированных в процесс обучения производствах, является результатом применения информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Конкурентные преимущества использования Интернет-библиотеки на рынке образовательных услуг.

Помимо представленных выше образовательных эффектов от использования возможностей Интернет-библиотеки, применение новой образовательной платформы позволит получить ряд конкурентных преимуществ в сравнении с другими образовательными платформами. Использование ресурсов Интернет-библиотеки – это реальная возможность экспорта образовательных услуг для русскоговорящего населения не только стран СНГ, но и дальнего зарубежья.

Интернет-библиотека позволяет получить следующие конкурентные преимущества:

- комфортные условия обучения - в индивидуальном темпе, в том числе опережающем, в удобное для обучающегося время;
- возможность перерывов в обучении;



- возможность обучения по запрашиваемым специальностям, в том числе и по уникальным;
- обеспечение гибкого обучения в направлении развития индивидуальных способностей;
- обучение на лучших, интересных, понятных учебных материалах, демонстрирующих полезное применение знаний, в том числе и нестандартное;
- обеспечение высокого уровня подготовки специалистов за счет постоянного контроля качества усвоения материалов;
- одновременное обучение неограниченного количества обучающихся по различным специальностям
- мобильность, предоставляемая обучающимся и преподавателям-консультантам.

Возможные результаты использования предложенного решения в государственных масштабах.

Использование Интернет-библиотеки в качестве отечественной образовательной платформы в рамках государства позволит получить и иные выгоды и преимущества: экономические, политические, социальные, нравственные.

Экономические результаты – эффективное использование высококвалифицированных специалистов обеспечивает более высокий уровень развития экономики, что увеличивает доход государства и повышает уровень жизни граждан.

Политические результаты – рост и углубление дружественных связей с другими государствами, обеспечение высокого уровня взаимопонимания между гражданами различных государств, участие в обучении и подготовке управленческих кадров других государств, формирование общей системы ценностей, взаимоуважение между странами.

Нравственные результаты определяются уровнем подготовки и воспитания социально-ориентированных, ответственных, добросовестных, трудолюбивых, патриотически настроенных, ориентированных на трудовые достижения и, при необходимости, на подвиг граждан.

Социальные результаты могут проявиться в росте качества жизни граждан и могущества государства за счет увеличения уровня подготовки и количества специалистов, открытия новых направлений обще-

ственной деятельности, создания передовых технологий и индустрии.

Обеспечение безопасности

Качественное воспитание и образование абсолютного большинства граждан, патриотов своего государства, является необходимым и достаточным условием обеспечения национальной безопасности государства. Экспорт образовательных услуг может обеспечить большие гарантии мирного сосуществования с соседними государствами, в рамках участия в воспитании и образовании граждан соседних государств.

Реализация возможности качественной подготовки специалистов, основного (человеческого) ресурса, обеспечивающего высокие достижения во всех сферах общественной деятельности - науке, технологиях, производстве – позволяет развивать и другие ресурсы государства: технические, производственные, экономические, что определяет могущество государства, его способность обеспечивать собственную безопасность.

Использование иностранных образовательных платформ приводит к утечке важных данных об обучающихся и преподавателях, уровне обучения в государстве, качестве и составе учебных программ, научных исследованиях и производствах. Собранные сведения могут быть использованы во вред государству. Использование отечественных образовательных платформ является актуальной потребностью в обеспечении безопасности государства.

Заключение.

На данном этапе разработан действующий прототип Интернет-библиотеки [1]. Проверка работоспособности основных функций проводится на материалах подготовки инженеров-программистов. Осуществляется расширение функциональных возможностей Интернет-библиотеки за счет добавления в неё дополнительных модулей.

Литература

1. Дрозд С.В., Шемаров А.И. Интернет-библиотека авторских учебных материалов и новые возможности подготовки специалистов. Библиотечно-информационный дискурс. 2023;3(2):4-12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10418790>.

PREPARATION OF ENGINEERING PERSONNEL ON THE EDUCATIONAL PLATFORM OF THE UNION STATE

S.V. Drozd¹, A.I. Shemarov²

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, drozdsv@inbox.ru;*

² *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus*

Abstract. As an educational platform combining the resources of technical universities, production and scientific institutions of the Union State, an Internet library of proprietary educational materials is offered [1]. The educational platform is designed to gain a leading position in the export of educational services and meeting our own needs for engineering personnel. The Library has implemented a new solution - posted materials, based on the results of the analysis of the concepts studied in them, they are automatically ordered according to the rule «from the known to the new». The solution allows you to quickly create training materials for new educational programs and use them to train engineers in required quantities.

Keywords. Integration of educational resources, creation of an educational platform of the Union State, automatic integration and systematization of educational materials, operational training of engineers in new specialties, continuous quality control of training.