

**Е.Н.Живицкая**, к.т.н., доцент,  
проректор по учебной работе  
Белорусского государственного  
университета информатики и  
радиоэлектроники  
**Г.В.Данилова**, м.т.н, аспирант  
Белорусского государственного  
университета информатики и  
радиоэлектроники

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

### Введение

Неизменным приоритетом государственной политики Республики Беларусь является развитие эффективной системы образования.

В настоящее время, в связи с проникновением информационных технологий во все сферы деятельности, актуальной является задача разработки и внедрения новых образовательных технологий, основанных на современном развитии методов и средств обучения, позволяющих повысить эффективность и качество образовательного процесса.

### 1. Анализ тенденций в системе высшего образования Республики Беларусь

На основе анализа статистических данных Главного информационно-аналитического центра Министерства образования Республики Беларусь в последние годы наблюдается тенденция «перенаправления» потока студентов из средних и средне-специальных учебных заведений в высшие учебные заведения. Стремительно исчезают профессионально-технические училища, численность которых в 2005 году была 127 по всей республике, в 2015 – 4. Частично они преобразуются в лицеи, в связи с этим количество профессиональных лицеев выросло более чем в 2 раза. Однако эта сфера в целом потеряла 25% своих учреждений профессионально-технического образования [таблица 1,2].

Таблица 1 – Динамика изменения количества учреждений профессионально-технического образования Республики Беларусь в период с 2005/2006 по 2015/2016 учебные годы [1]

	2005	2010	2015
ПТУ	127	38	4
Профлицей	49	111	104
Проф-тех. колледж	54	68	58
Всего	230	219	166

Таблица 2 – Динамика изменения количества учреждений профессионально-технического образования Республики Беларусь в период с 2011 по 2015 годы [2], [3], [4]

	2011	2012	2013	2014	2015
ПТУ	37	27	16	12	4
Профлицей	112	115	119	110	104
Проф-тех. колледж	70	69	64	63	58
Всего	218	211	203	185	166

Кроме этих форм профессионально-технического образования, в республике 27 колледжей среднего специального образования Министерства образования, 4 колледжа, которые являются структурными подразделениями высших учебных заведений, 3 учреждения среднего специального образования и 6 учреждений частной собственности.

Общая численность учащихся профессионально-технических учреждений на начало 2015/2016 года составляет 72242 человека.

Таблица 3 – Динамика изменения количества учащихся средних учебных заведений (школ) Республики Беларусь в период с 1980/1981 по 2015/2016 учебные годы [2], [5]

Годы	Количество учащихся (тыс.)
1980/1981	1525,2
1985/1986	1468
1990/1991	1507,7
1995/1996	1582
2000/2001	1546,5
2005/2006	1240,2
2010/2011	961
2015/2016*	969

\* – включая учреждения специального образования

Наибольшее количество учащихся школ пришлось на 1997/1998 учебные годы – 1602,1 тыс. чел. Наименьшее количество учащихся обучалось в 2012/13 – 928,2 тыс. чел. Очевидно, что количество учащихся сократилось более чем в 1,5 раза. Несмотря на это, общее количество студентов высших учебных заведений уменьшилось незначительно. По состоянию на 2015/16 год в Республике Беларусь представлено 43 учреждения высшего образования с численностью студентов 307626.

Таблица 4 – Динамика изменения количества студентов высших учебных заведений Республики Беларусь в период с 1990/1991 по 2015/2016 учебные годы [2], [6]

Годы	Количество студентов (тыс. чел.)
1990/1991	188,6
1995/1996	174,2
2000/2001	245,1
2005/2006	362,9
2010/2011	382,8
2015/2016	307,6

Начиная с 1993/94 учебного года, отмечается ежегодное увеличение числа поступающих в государственные вузы, как за счет расширения их договорной деятельности, так и за счет средств бюджета.

Несмотря на перепроизводство кадров с высшим образованием по ряду специальностей в экономике Республики Беларусь наблюдается потребность в высококвалифицированных специалистах, способных разрабатывать и внедрять современные информационные технологии.

В бывших республиках Советского Союза также наблюдается спрос на образовательные услуги высшей школы при общем снижении количества абитуриентов.

Таблица 5 – Динамика изменения количества студентов высших учебных заведений в период с 2011 по 2014 годы [7]

	2011	2012	2013	2014
Азербайджан	143	146	151	158
Армения	95	90	86	94
Беларусь	446	428	395	363
Казахстан	630	572	527	477
Кыргызстан	239	232	223	214
Молдова	104	102	97	90
Россия	6490	6074	5647	5209
Таджикистан	152	150	159	165
Узбекистан	253	258	259	261
Украина	1955	1825	1724	1438

В арабских странах ситуация развивается похожим образом. За последние 10-20 лет резко вырос спрос на образовательные услуги высшей школы, во многом благодаря увеличению доступности образования. Это, в свою очередь, повлекло за собой рост общего количества высших учебных заведений от 100 до 450 [8].

В 2001 г. в 21 арабской стране работало 233 университета, из которых 188 были открыты в период с 1973 по 2003 г. При этом из 93 вузов, открывшихся в периоде 1993 по 2003 г., 51 вуз — частный. Кроме того, имеется более 150 университетских колледжей, большая часть которых также создана в последние два десятилетия. Большинство новых вузов обладают слабой материальной базой, неукомплектованным штатом преподавателей, состав которых не всегда соответствует современным требованиям. Частные вузы практически не осуществляют подготовку по естественно-научному циклу специальностей, предпочитая развивать гуманитарные направления подготовки и бизнес-образование. Вузы арабских стран чрезвычайно различаются между собой по размеру, количеству поступающих студентов, образовательным программам и стандартам образования.

Европа принимает почти 70% студентов из арабских стран (ЕС — 65%). Высшее образование большинства арабских стран находится под сильным влиянием систем образования государств — основных экономических партнеров — Франции и США. Существует следующее распределение сфер влияния между этими государствами. Франция — Мавритания, Марокко, Тунис, Ливан. США — государства Персидского залива и Ливан.

В 1991 году в республике Беларусь насчитывалось 3832 иностранных учащихся из 97 стран. К 1997/98 и 1998/99 учебных годах численность иностранных студентов, обучавшихся в республике на контрактной основе, стабилизировалась на уровне 3000 человек из 74 стран дальнего зарубежья. Наиболее многочисленными контингентами представлены КНР (527 чел.), Ливан (443 чел.), Ирак (258 чел.), Сирия (202 чел.), Пакистан (174 чел.), Польша (122 чел.), Иордания (102 чел.), Индия (95 чел.) [6].

В 2015/2016 учебном году из 14730 студентов и магистрантов, которые постоянно проживают на территории иностранных государств, наибольшее количество прибыло из Туркменистана 8225 человек, далее идут Россия — 1350, Китай — 1158, Иран — 508, Нигерия — 499, Азербайджан — 421, Казахстан — 264, Ливан — 260 и т.д. [2].

Согласно данным ежегодного отчета «Измерение информационного общества» за 2016 Международного союза электросвязи, в списке из 175 стран Беларусь заняла 31-е место с индексом развития ИКТ 7,26. Беларусь расположилась в рейтинге между Израилем и Чехией [9].

Таким образом, имеющийся потенциал в сфере информационно-компьютерных технологий необходимо использовать с целью повышения конкурентоспособности образовательных услуг, обеспечения высококвалифицированными профессорско-преподавательскими ресурсами учреждения высшего образования и увеличения экспорта образовательных услуг.

## **2. Перспективные технологии обучения современных студентов**

Во многих высших учебных заведениях Беларуси широко используют имеющиеся программные средства и технологии для улучшения качества образования и расширения возможностей учебного процесса. При проведении занятий, самостоятельном изучении и работе в аудитории, при работе в офисе и по сети, цифровые средства стали незаменимы.

Использование электронных материалов и средств коммуникации влечет за собой инновации в сфере обучения. Примером такой технологий является дистанционное образование, внедренное в учебный процесс ряда вузов Республики Беларусь.

В арабских странах в последние годы также стартуют программы, связанные с дистанционным обучением, плюс программы e-learning и концепция открытого образования [10].

Основные проблемы, с которыми сталкиваются студенты и преподаватели в этих странах:

- в ряде стран дистанционное образование не признается государством (Бахрейн);
- дипломы частных вузов не признаются (Бахрейн);
- имеются случаи фальшивые онлайн-университетов;
- путаница в доставке сертификатов об обучении (Ливан);
- студенты недовольны качеством образования (Саудовская Аравия).

Важной задачей для системы высшего образования является повышение эффективности учебного процесса, т.к. между цифрами приема студентов и выпуска можно обнаружить серьезные потери, обусловленные большим набором разнообразных причин. Возможно, некоторые потери неизбежны, но активное внедрение информационных технологий в учебный процесс позволяет постепенно уменьшать эту разницу.

Система образования во всём мире испытывает определённые трудности, обусловленные множеством факторов, в том числе, связанные с изменением технического окружения человека, а также с количеством ежедневно потребляемой информации. Кроме этого существуют и другие факторы, влияющие на изменение процесса обучения. Преподаватели в поисках эффективных форм передачи, получения и усвоения знаний совершенствуют уже имеющиеся инструменты, кроме этого активно разрабатываются и используются инновационные формы обучения. В этом процессе активно заинтересованы, с одной стороны, те, кто собирается получать знания, и, с другой стороны, работодатели.

При переходе к массовому образованию необходимо использовать традиционные методики и новые технологии, что позволит улучшить качество подготовки специалистов.

**Смешанное обучение** – это образовательная концепция, в рамках которой учащийся/студент получает знания и самостоятельно онлайн, и очно с преподавателем. Такой подход дает возможность контролировать время, место, темп и путь изучения материала.

Очное образование дает важные речевые и социокультурные навыки, которые являются частью компетенций, осваиваемых учащимися/студентами. Таким образом, смешанное образование становится подходом, который учебные заведения могут применять «здесь и сейчас», в ежедневной жизни обычной школы или института (университета), совершенствуя образовательный процесс.

Учащийся/студент посещает «живые» занятия в классах, но при этом широко используются и компьютер в онлайн-режим и специальные обучающие программы/платформы/ресурсы.

Образовательная парадигма «смешанное обучение» применима к разным аудиториям: это может быть обучение школьников и студентов, а могут быть тренинги и корпоративное обучение сотрудников.

Известно, что этот подход применялся в авиационной индустрии для контроля знаний и затраченного времени. И, если в 80-х Boeing практиковала «смешанное обучение» с помощью компакт-дисков, то в наше время подход реализуется онлайн, через трансляции и записанное видео.

Обучающиеся периодически посещают занятия в классе, получают домашние задания для работы в особой программе или на онлайн-платформе, в медиатеке и тест-модулях. Дистанционная работа над темой может проводиться индивидуально и в составе групп. При этом преподаватель частично контролирует и при необходимости консультирует их.

Основная задача преподавателя – грамотно составить курс и распределить учебный материал. Необходимо решить, что нужно проходить аудиторно, что можно освоить, изучить и решить дома, какие задания подходят для индивидуальных занятий, а какие – для групповой работы над проектом. Предполагается, что базовый курс преподается на очных занятиях, а расширенный и углубленный осваивают в процессе смешанного и онлайн обучения. Важно, чтобы очные занятия проходили в форматах защиты проектов, презентации или дискуссии между учениками/студентами или с преподавателем. Дистанционный блок должен содержать проекты для работы в группе, творческие, лабораторные и практические задания, справочные материалы и ссылки на дополнительные материалы в Сети, промежуточные и проверочные тесты, а также задания повышенной сложности для одаренных учеников. Проверка знаний должна проводиться не только онлайн и на специальной обучающей платформе, но и в классе [11].

Сторонники подчеркивают два главных образовательных преимущества этого подхода: возможность сбора данных и кастомизацию знаний и оценок.

Третье преимущество «смешанного обучения» состоит в том, что один преподаватель может обучать много людей одновременно. Смешанное обучение позволяет преподавателям перераспределить ресурсы и повысить успеваемость.

Среди преимуществ «смешанного обучения» особо подчеркивается следующее: встраивание технологии асинхронной интернет-коммуникации в «живые» образовательные курсы способствует получению одновременно независимого и совместного учебного опыта.

Если говорить о конкретных предметах, то считается, что «смешанное обучение» особенно эффективно в обучении иностранным языкам, поскольку оно предполагает и потребность в живом общении, и необходимость в онлайн чтении, просмотре роликов, визуальном «заучивании» слов, привнесении игрового момента и интерактивности, способствующих запоминанию.

**Недостатки «смешанного обучения»** – другая сторона достоинств этого подхода. Это неравномерная ИТ-грамотность, зависимость от техники, широкополосного Интернета, устойчивости онлайн режима и безлимитных тарифов. Зачастую препятствием для внедрения этого подхода становится низкий уровень владения технологиями, поэтому для преподавателей и учеников необходим технологический ликбез. Еще один «тормозящий» фактор – смешанное обучение требует техподдержки и определенных затрат на создание видеоматериалов, обучающих программ и тестирующих модулей.

Отдельные элементы смешанной системы обучения уже присутствуют в системе образования Республики Беларусь.

### **3. Анализ основных платформ для смешанного обучения в вузе**

Лидерами мирового рынка информационных систем для смешанного образования являются Blackboard (закрытый исходный код), Moodle и Sakai (открытый исходный код).

На российском рынке программное обеспечение для смешанного обучения и услуги по сопровождению представляют более 30 компаний. Основные поставщики: WebSoft, Competentum, Redlab/Redcenter, Новый Диск, Гиперметод, Прометей. Наибольшие доли рынка принадлежат компаниям Гиперметод, Websoft и Competentum. В большинстве своем российские разработки в области электронного образования ориентированы на операционную систему Microsoft. Одна из основных причин – значительные скидки учреждениям образования на приобретение программных продуктов Microsoft. Кроме того, Microsoft предлагает готовые решения для организации коммуникаций на базе Microsoft Lync Server (видеоконференц-связь и IP-телефония). Далее, существуют аппаратные и программные решения для интеграции

Microsoft Lync Server с системами аппаратной видеоконференц-связи, например, Cisco TelePresence.

Основные системы, которые можно использовать для смешанного обучения в Республике Беларусь: Прометей, Moodle, SharePointLMS. Для широкомасштабного внедрения технологий электронного и смешанного образования необходимо формирование концепции, выбор и апробация технологической платформы, разработка стандарта и изменение законодательства, разработка технологии формирования образовательного контента, подготовка кадров. Требуют также внимания сопровождение и техническая поддержка платформы смешанного обучения со стороны разработчика. Кроме российских и зарубежных компаний системы смешанного обучения, а также услуги по сопровождению и техподдержке в Республике Беларусь представляют компании ИВА (система e-University на базе Unix) и Белитсофт – резидент Парка Высоких Технологий (система SharePointLMS на базе Microsoft Lync Server) [12].

Подавляющее большинство из рассмотренных систем смешанного обучения относятся к классу CMS (Contest Management System). Некоторые из них поддерживают функции LMS (Learning Management System), однако не пригодны для использования в белорусских вузах. В отличие от CMS система управления учебным процессом должна учитывать специфику законодательства Республики Беларусь и нормативную базу Министерства образования, что делает невозможным применение готовых решений, используемых за рубежом. Поэтому белорусским вузам следует ориентироваться на разработку собственной LMS.

Системы CDS (Contest Development System) представлены на рынке электронного образования множеством программных продуктов и сетевых сервисов. Наиболее распространенными являются Document Suite (создание электронных учебников и справочников); CourseLab (редактор мультимедийных электронных курсов); LCDS (создание простых мультимедийных электронных курсов); Easygenerator (редактор мультимедийных электронных курсов, включая тесты); СВТ средство разработки электронных курсов); Uduku (сетевой сервис разработки мультимедийных электронных курсов, доступен через браузер). Все рассмотренные продукты поддерживают SCORM и другие стандартные спецификации.

Для организации коммуникаций в системе смешанного обучения существует множество аппаратных и программных решений. Хотя под коммуникациями понимается множество различных сервисов (чат, совместный доступ к документам, видеоконференц-связь, IP-телефония) все они могут быть реализованы на базе систем видеоконференц-связи. Для массового использования представляют интерес, прежде всего, системы программной видеоконференц-связи селекторного типа, наиболее эффективными среди которых являются Microsoft Lync Server и Cisco WebEX.

#### **4. Информационная система подготовки IT-специалистов**

Для повышения эффективности обучения студентов IT-специальностей целесообразным представляется разработка информационной системы, состоящей из связанных между собой частей, оптимизирующих процессы:

- аутентификации и верификации;
- проведения лекций,
- проведения лабораторных и практических занятий,
- общения в рамках дисциплины между занятиями;
- оценки компетенций, накапливаемых студентами в рамках выбранных специальностей.

Так как студенты данного направления, по статистике, на человека имеют 2,7 устройств мобильной связи в виде: смартфонов, планшетов, ноутбуков [13]. Подключение к информационной системе осуществляется с помощью этих устройств через модуль

аутентификации и верификации. Система распознает каждого студента и преподавателя по персональным данным, определяемым на этапе приема в учебное заведение (студента)/на работу – преподавателя. В соответствии со своим статусом у каждого субъекта системы свои права и функциональные возможности.

Также в рамках данной системы можно оптимизировать проведение лекционных и практических занятий, используя для этого специализированное программное обеспечение, с помощью которого как преподаватель, так и студент, сможет получить больше информации.

Возможности такой системы определяются спецификой предмета, специальности и конкретного учебного заведения.

Лекционная часть представляет собой набор следующих модулей:

1. Модуль трансляции/визуализации лекции.

Используя этот модуль, можно решить следующие вопросы:

- о «виртуальном присутствии» студента на лекции, когда он физически не может в это время присутствовать на занятии, например, по болезни;
- для студентов со слабым зрением позволит рассмотреть экран с лекционными слайдами с необходимым приближением;
- для студентов, сидящих на дальних рядах, это облегчит просмотр содержимого слайдов.

2. Модуль анализа поступающих вопросов.

Большие потоки студентов создают серьезную сложность задать свой вопрос, если он возник, каждому студенту. Так и преподаватель не сможет ответить на вопросы от каждого студента в рамках отведенного занятием времени. Используя этот модуль, можно решить следующие вопросы:

- аккумулировать и объединять вопросы по тематике;
- вести статистику, кто задает вопросы, кто – отвечает;
- анализировать качество заданных вопросов и полученных на них ответов;
- преподаватель сможет выбрать наиболее актуальные вопросы и либо ответить на них, либо вынести на общее обсуждение.

3. Модуль проверки знаний.

Данный модуль может содержать несколько типов проверки:

- по материалам данной лекции;
- по определенным темам (модулям);
- по всем разделам данного курса.

Ответы на вопросы могут также иметь разные формы:

- выбор из 2-5 предложенных вариантов;
- число/слово, являющееся ответом;
- ответ студента в произвольном виде.

Такой модуль будет снабжен функцией предварительного принятия решения, оставляя окончательную оценку ответа преподавателю.

4. Модуль консолидации данных.

Данный модуль поможет преподавателю, как во время лекции, так и во время подготовки и проведения зачета/экзамена, получить объемную информацию о студенте с учетом его активности на лекции и отметок, полученных за сдачу лабораторных и практических работ.

Программная часть для проведения практических и лабораторных занятий состоит из следующих модулей:

1. Модуль «анализатор кода».

Целью данного модуля является помощь:

- преподавателю по анализу выполненных студентами практических задач и формированию предварительной оценки рекомендательного характера;
- студенту в проверке своего задания на соответствие поставленной задаче.

В состав данного модуля входят следующие функции:

- компиляция программного кода, написанного на соответствующем высокоуровневом языке программирования;
- информативный вывод о результатах компиляции;
- анализ сложности программного кода по соответствующим метрикам;
- формирование и вывод статистики текстового характера о совокупности используемых структур данных, операторных или архитектурных конструкций, программных модулей;
- анализ и агрегация полученной статистики в виде наглядного графического представления;
- анализ собранной статистики и формирование рекомендательной оценки по выполненной работе.

## 2. Модуль организации парных лабораторных работ по программированию.

Одним из основных умений программиста является умение читать программный код. Для развития этого умения удачным решением представляются лабораторные работы по анализу чужого кода. Студент просматривает исходный код своего одноклассника, комментируя, пометчая результат выполнения того или иного оператора, функции, процедуры.

Студенту оно поможет:

- получить навык понимания незнакомого, чужого кода, который может быть запутан, плохо структурирован;
- понять, что будет результатом выполнения кода.

Для преподавателя программное средство:

- облегчит организацию практического занятия;
- поможет оценить знания обучаемого.

Данный модуль позволяет:

- разными вариантами соединять студентов:
  - а) случайным образом;
  - б) с учетом рейтинга по дисциплине;
  - в) заданным преподавателем;
  - г) в зависимости от четного или нечетного количества студентов в группе или подгруппе.
- анализировать ответы студентов (возможно использование описанного выше модуля для анализа кода);
- формировать рекомендательную оценку по проделанной работе.

## 3. Модуль организации проверки лабораторных работ по программированию.

Данный модуль необходим для того, чтобы эффективно организовать занятия по сдаче лабораторных работ и предоставить преподавателю актуальные данные о студенте.

В каждой группе есть студенты, которые быстрее усваивают материал и которые могут быть помощниками преподавателя. В случае большого количества сдающих преподаватель может перенаправлять студентов на предварительную проверку своим помощникам. После такой проверки вероятность сдачи лабораторной работы преподавателю с первого раза очень велика.

В целом, алгоритм работы данного модуля будет выглядеть следующим образом:

- формирование очереди студентов, преподавателя, номер работы, пара на которую сформирована очередь;
- поддержка актуального расписания преподавателя, дата начала пары, время начала, профессор, предмет;
- хранение отзыва преподавателей о работах данного студента.

Программная часть для общения в рамках дисциплины между занятиями состоит из следующих модулей:

1. Специализированная социальная сеть.

Функциональным назначением данного модуля является автоматизация процесса взаимодействия посредством специализированной социальной сети преподавателя со студентами. В контексте данного модуля под процессом взаимодействия преподавателя со студентами понимается обмен мгновенными сообщениями и деловая переписка. Активность данной программы – это время между лекциями и лабораторными. Это профессиональная среда, в которую поступят вопросы, заданные студентами во время лекции, и на которые нужно ответить до следующей лекции. С помощью этой программы можно анализировать, кто чаще задаёт вопросы, качество вопросов, кто чаще даёт ответы, насколько данные ответы являются грамотными. В данной среде у студентов есть возможность обмениваться учебными ресурсами, полезными для изучения данной дисциплины (видео, аудио, электронные книги, онлайн-курсы).

Перечень основных выполняемых функций:

- общение преподавателей и студентов в рамках дисциплины;
- создание видеоконференций для обсуждения учебных вопросов;
- обмен материалами со студентами (между студентами) в рамках дисциплины;
- поиск учебных материалов;
- статистика ответов и вопросов.

2. Модуль планирования деятельности студента.

Данный модуль удобно использовать для хранения учебной информации по всем дисциплинам специальности и представляет подобие специализированного электронного дневника со встроенным календарем и расписанием, хранящим не только сведения о предметах, но и переписку с преподавателем. Для достижения большей заинтересованности студентов предполагается использовать ряд мотивирующих средств, в том числе, внутреннюю систему оценок и наград, напоминания и т.д.

Преимущества такого приложения:

- доступность в любое время;
- удобный контроль успеваемости и посещаемости;
- доступ к актуальному расписанию студента и преподавателя;
- прямая связь между студентом и преподавателем;
- единый источник учебных материалов.

3. Модуль накопления учебных материалов по определенной дисциплине.

Данный модуль содержит следующие разделы:

- материалы, предложенные лектором и ассистентом, проводящим практические и лабораторные занятия;
- материалы, предложенные студентами и одобренные лектором и/или ассистентом, проводящим практические и лабораторные занятия;

- материалы, предложенные студентами и ожидающими одобрения лектора и/или ассистента, проводящего практические и лабораторные занятия.

Так как хранение большого объема данных требует значительных ресурсов, учебные материалы хранятся в «облаке».

4. Модуль обмена данными (оценками) между преподавателем и вышестоящими органами управления учебного заведения.

Несмотря на все попытки сократить количество заполняемых преподавателем документов, данная процедура все равно присутствует в учебном процессе, отнимая значительную часть времени. Идеальным решением данной проблемы представляется использование данного модуля в рамках информационной системы, в которой данные (в том числе, оценки) заносятся только один раз и далее расходятся по необходимым представлениям для разных заинтересованных лиц. Например, сведения для старосты, куратора, кафедры, деканата.

В рамках данного модуля использована стратегия программирования разделения данных и их представления. Модуль будет брать необходимые ему сведения из уже выставленных отметок на лабораторных/практических и лекционных занятиях. С помощью настроенных форм представления такая система формирует необходимые сведения по мере их поступления либо по заранее установленным срокам, накапливая необходимую статистику. Развивающаяся, «умная» программа по мере накопления достаточного количества данных сможет делать различные виды прогнозирования.

Часть системы, связанная с оценкой компетенций, состоит из следующих модулей:

1. Модуль анализа динамики развития компетенций в процессе обучения.  
Данный модуль поможет увидеть основные тенденции на потоке и сделать объемную оценку процесса обучения с точки зрения накопления и развития необходимых компетенций.
2. Модуль подбора по заданным компетентностным позициям для заинтересованных лиц (работодателей) необходимых специалистов из среды студентов.  
Данный модуль поможет значительно сократить количество испытуемых для принятия на работу (проект) с учетом необходимых компетенций.
3. Модуль подбора для каждого студента возможного места работы по его компетентностным характеристикам.  
Данный модуль поможет студентам определить предполагаемое место работы и должность, которая соответствует его компетенциям. Если студент захочет попасть в другую организацию, данная программа подскажет, какие компетенции нужно улучшить и какие курсы подойдут для этого.

Данная информационная система расширяема, как по количеству входящих в систему модулей, так и по количеству участников системы в единицу времени. Таким образом, новые модули подключаются динамически в процессе работы, а также возможно отсоединение отдельных частей, в том числе, в учебных целях.

Данная система построена по принципу Lego-конструктора. В рамках прохождения отдельных курсов (дисциплин), связанных с программированием, можно ставить задачу курсу (потоку) улучшить определенный модуль по требуемым характеристикам (например, надежность, расширяемость, время ответа на запрос). В процессе этой работы видны:

- организационные способности потока, группы, отдельного студента;
- умение договариваться, находить общее решение;
- студенты, имеющие интерес к определенным направлениям IT-образования.

## Заключение

Преимущества представленной информационной системы:

1. Повышение эффективности обучения при массовой подготовке IT-специалистов.
2. Доступ к учебной информации в учебном заведении и за его пределами.
3. Инновационные способы взаимодействия между участниками учебного процесса.
4. Использование инновационных IT-технологий в системе образования в сочетании с традиционными методами.
5. Развитие системы за счёт самообучения в процессе работы.
6. Возможность наблюдать динамику развития компетенций, определяемых выбранными специальностями.
7. Получение статистических данных, характеризующих учебный процесс.
8. Динамическое добавление новых модулей, функций, возможностей.
9. Масштабируемость на большое количество участников процесса.
10. Возможность улучшения отдельных модулей системы участниками образовательного процесса – студентами и преподавателями – как часть процесса обучения.

## Литература

1. Статыстычны даведнік «Установы адукацыі Рэспублікі Беларусь, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы прафесіянальна-тэхнічнай адукацыі». – Мінск, 2015. – 111 с.
2. «Система образования Республики Беларусь в цифрах». Главный информационно-аналитический центр Министерства образования Республики Беларусь, – Мінск, 2016. – 68 с.
3. Статыстычны даведнік «Установы агульнай сярэдняй адукацыі Рэспублікі Беларусь». – Мінск, 2015. – 154 с.
4. Статыстычны даведнік «Установы адукацыі Рэспублікі Беларусь, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы сярэдняй спецыяльнай адукацыі». – Мінск, 2015. – 267 с.
5. Статистический сборник «Система образования Республики Беларусь в цифрах. Сравнительный анализ». – Минск, 2015. – 68 с.
6. Статыстычны даведнік «Установы вышэйшай адукацыі Рэспублікі Беларусь». – Мінск, 2015. – 286 с.
7. Статистический сборник Национального статистического комитета «Образование в Республике Беларусь 2010-2014 годы». – Минск, 2015. – 225 с.
8. Pierre Gideon, «E-learning in the Southern Mediterranean: Trends and Challenges», 2015.
9. Управление информации Министерства иностранных дел Республики Беларусь, «Беларусь. Международные рейтинги» [http://mfa.gov.by/upload/123/November%202016\\_rus.pdf](http://mfa.gov.by/upload/123/November%202016_rus.pdf), 2016.
10. Michael Gaebel, European University Association. «E-learning in European Higher Education Institutions», 2015.
11. Подберезкина А., «Blended Learning: переход к смешанному обучению за 5 шагов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zillion.net/ru/blog/375/blended-learning-pieriekhod-k-smieshannomu-obuchieniiu-za-5-shagov#> – Дата доступа: 1.03.2016. – Загл. с экрана.
12. Н. N. Zhivitskaya «Educational Network Environment: Models and Implementation»/ BOOK OF CONTRIBUTED PAPERS International Conference on Human Resource Development for Nuclear Power Programmes: Building and Sustaining

Capacity Strategies for Education and Training, Networking and Knowledge Management, IAEA CN-215 ,12-16 May, 2014, Viena, Austria – p.296-300.

13. Brian Helman. Bring Everything: BYOD's Evolution In Higher Education [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.informationweek.com/interop/bring-everything-byods-evolution-in-higher-education/d/d-id/1114042> – Дата доступа: 1.03.2016. – Загл. с экрана.

**Н.Н. Zhivitskaya, Н.В. Danilava**

### **Information systems for training IT-specialists**

The article analyzes tendencies in the system of higher education of the Republic of Belarus. Modern technologies and techniques, the main platforms for innovative teaching in higher education institutions are considered. An information system for the training of qualified IT-specialists is presented.

Библиотека БГУМР