

## ПРОБЛЕМА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В СТРУКТУРЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Заболотная В.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГОУ ВО «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко», Тирасполь, e-mail: victoria13\_89@mail.ru

В статье рассматривается преемственность обучения информатике в школе и техническом вузе Приднестровской Молдавской Республики (ПМР), представлены статистические данные анализа результатов ЕГЭ по информатике в ПМР, приведен перечень тем, по которым у первокурсников не сформирован на достаточном уровне понятийный аппарат по рассматриваемой дисциплине, анализируется понятийное поле дисциплин информационного цикла учебного плана направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко и возможности построения индивидуальных образовательных траекторий будущих инженеров на основе разработанной автором модели электронного образовательного ресурса. Также рассмотрены различные варианты реализации представленной модели электронного образовательного ресурса и перечислен ряд технологических решений, которые были использованы при разработке данного ресурса, представлена диаграмма прецедентов, описаны основные сценарии пользователя и преподавателя.

Ключевые слова: преемственность обучения информатике и ИКТ в школе и техническом вузе, индивидуальный образовательный маршрут, модель электронного образовательного ресурса.

## THE PROBLEM OF CONTINUITY IN THE STRUCTURE OF CONTINUOUS TRAINING IN INFORMATICS IN TECHNICAL UNIVERSITY

Zabolotnaia V.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Transnistrian State University named after T.G. Shevchenko, Tiraspol, e-mail: victoria13\_89@mail.ru

The article discusses the continuity of teaching Informatics at school and the technical university of the Transnistrian Moldavian Republic (TMR), submitted to the statistics analysis results of the exam on informatics in TMR, the list of topics on which freshmen are not formed at a sufficient level conceptual framework of the discipline under review, examines the conceptual field of the disciplines of information cycle curriculum directions 15.03.04 «Automation of technological processes and productions» of the Transnistrian State University named after T.G. Shevchenko and the possibility of building individual educational trajectories of future engineers on the basis of the model developed by authors of electronic educational resources. Also consider various options for the implementation of the presented model of e-learning resources and outlines a number of technological solutions that were used in the development of this resource, a diagram precedents, described the main scenarios of user and teacher.

Keywords: continuity of teaching Informatics and ICT at school and a technical high school, individual educational route, model of electronic educational resource.

Одним из ведущих направлений в образовании в мире становится развитие единого информационного образовательного поля, которое должно гарантировать продуктивное взаимодействие участников образовательного процесса, доступ к информации, информационным ресурсам разного уровня, формирование информационной культуры граждан и расширение современных образовательных технологий как условия осуществления принципов непрерывности и доступности образования, предоставления качественного образования, формирования профессиональных компетенций.

В Российской Федерации и в Приднестровской Молдавской Республике (ПМР) для обеспечения качества основного общего образования не ниже международного уровня

осуществляется непрерывное сопоставление государственных образовательных стандартов с образовательными стандартами государств, которые занимают лидирующее положение в международных рейтингах.

Образовательные стандарты ПМР и Республики Молдова (РМ) складывались по-разному на протяжении более чем 20 лет. Республика Молдова сделала свой выбор в пользу европейских стандартов и приняла систему образования, учебные планы и программы образовательного пространства Европы. ПМР в свою очередь согласно российским образовательным стандартам выработала собственную систему образования и учебные планы. Анализ показал, что в Республике Молдова и ПМР с 1990 года образовательные стандарты и учебные программы отдалились друг от друга. Одним из примеров является тот факт, что в ПМР для поступления в высшее учебное заведение ученикам необходимо окончить 11 классов средней школы, в то время как в Республике Молдова – 12 классов. В настоящее время система образования ПМР теоретически приближена к системе образования РМ в связи с участием России в Болонском процессе. Вместе с тем Болонский процесс оказывает влияние на начальное и среднее образование лишь косвенно, так как распространяется преимущественно на высшее образование.

Главной целью среднего образования на современном этапе становится формирование единого мировосприятия школьника, и на уроках информатики в том числе. Если говорить об информатике, о ее предметной области, то такой подход был представлен Н.В. Макаровой (1998) [6]. Он получил название системно-информационной концепции. Основные идеи рассматриваемой концепции в настоящее время по многим позициям совпадают с системно-деятельностным подходом ФГОС (Федерального государственного образовательного стандарта) в РФ, и соответственно образовательного стандарта в сфере общего образования в ПМР. В этой связи большую роль играет реализация преемственности в обучении информатике и в одной ступени образования, и между разными его ступенями.

На сегодняшний день проблема преемственности обучения в достаточной степени исследована в литературе, но рассмотрению инструментария осуществления преемственности перехода из одной ступени в другую не уделяется соответствующего внимания. Мы разрабатываем такой инструментарий, в частности электронный образовательный ресурс, который будет описан в статье.

В работе Ю.А. Кустова (1993) сформулирована основная цель реализации преемственности в вузе: «обеспечение стыков между отдельными ступенями обучения, при которых обеспечивается непрерывность, системность, поступательность обучения [5]».

По мнению А.П. Сманцера (2011), «преемственность позволяет установить связи между старым и новым в развитии и обеспечении перехода количественных изменений в

качественные изменения [7]». На социальную сторону преемственности обратил внимание С.М. Годник (1981), выделив характеристики преемственности, обусловленные спецификой школы и вуза, такие как разнохарактерность, многокомпонентность, многоаспектность, многофакторность [3].

В своих исследованиях И.В. Симонова и Е.В. Баранова (2015) отмечают, что «Преемственность в области педагогических наук выступает как дидактический принцип, направленный на формирование на различных уровнях объективной системной связи нескольких этапов организации процесса обучения, предшествующего и последующего. Основная цель заключается в оптимизации учебного процесса и адаптации учащихся к новым этапам обучения. Связь и согласованность ступеней образования должны быть заложены в государственных образовательных стандартах для обеспечения движения обучаемых "по восходящей линии", имеющей непрерывный характер [2]».

В статье мы будем рассматривать проблему реализации преемственности в обучении информатике в школе и техническом вузе на примере филиала Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница (Приднестровская Молдавская Республика).

Анализ показал, что требования осуществления преемственности отражены в нормативной документации и образовательных стандартах. Например, Министерством Просвещения ПМР утвержден список вступительных испытаний при приеме в высшее учебное заведение (приказ № 19 от 19.01.2015 г.). Отметим тот факт, что только для 7 направлений (8% от общего количества направлений) предлагается в качестве одного из трех вступительных испытаний выбирать информатику.

Нами проведен анализ данных по участию и результатам ЕГЭ по информатике в Приднестровье на протяжении 2013-2017 гг. Результаты анализа позволяют констатировать, что наблюдается снижение количества участников ЕГЭ (со 182 до 69 человек) по предмету и снижение итогового балла (с 37,7 до 31,1). Это объясняется в том числе и тем, что информатика необходима в качестве вступительного испытания только для выпускников школ, которые поступают на физико-математический факультет Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко и на направление «Автоматизация технологических процессов и производств» филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница [1].

О сдаче ЕГЭ в 2016 году по дисциплине «Информатика и ИКТ» заявило 172 выпускника в основном потоке, но только 85 (49,4%) приняло участие. В дополнительном потоке по дисциплине «Информатика и ИКТ» был заявлен 1 человек, но участие приняло – 0 [1]. Соответственно только 6% от всего количества выпускников (1306) приняло участие в

едином экзамене по дисциплине «Информатика и ИКТ».

Мониторинг студентов, проводимый в течение пяти последних лет, демонстрирует, что у первокурсников на достаточном уровне не сформирован понятийный аппарат, который необходим для последующего изучения информатики в техническом вузе.

С целью раскрытия преемственных связей между школьным курсом дисциплины «Информатика и ИКТ» и вузовским курсом информатики был проведен их сравнительный анализ на базе учебного плана направления «Автоматизация технологических процессов и производств» в филиале Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница (Приднестровская Молдавская Республика).

В основной и старшей школе содержание предмета «Информатика и ИКТ» представлено на основе содержательных линий, устоявшихся в течение 20 лет, таких как информационные модели, информационные процессы и информационные основы управления. В указанных линиях отражаются основополагающие понятия (информация, информационный процесс, алгоритм, модель, архитектура компьютера и др.) предметной области.

Наблюдения за первокурсниками показывают, что у них вызывает трудности тема «Логика и логические основы компьютера». Студенты первых курсов не умеют выполнять операции, связанные с логикой компьютера, что в дальнейшем негативно сказывается при разработке алгоритмов, которые содержат логические условия.

Стандарт основного общего образования по информатике предусматривает изучение базовых конструкций алгоритма (линейные, ветвящиеся, циклические), структур данных, разработку процедур и функций на примере одного из языков программирования [4]. Курс информатики в высшей школе предполагает в свою очередь дальнейшее углубление знаний языков программирования.

Однако все перечисленные выше понятия приходится изучать в вузе практически сначала ввиду того, что студенты не обладают знаниями, которые необходимы для дальнейшего изучения языков программирования.

Еще одна причина низкой успеваемости у студентов первого курса по дисциплине состоит в том, что в связи с переходом в настоящее время на новые образовательные стандарты происходит сокращение часов на аудиторную работу. Компенсировать эти часы предлагается за счет самостоятельной работы студентов. Наблюдения и опыт показывают, что студенты первого курса не готовы планировать и реализовывать свою самостоятельную учебную деятельность. Необходимо отметить также, что контроль и организация самостоятельной работы студентов зачастую отсутствуют.

Дисциплина «Информационные технологии» в Приднестровском государственном

университете им. Т.Г. Шевченко включена в учебные планы практически всех направлений первого курса. Государственный образовательный стандарт высшего образования по дисциплине требует от первокурсников профильного уровня школьной подготовки. С учетом информации, приведенной выше, можно утверждать, что базового уровня школьной подготовки недостаточно для успешного освоения дисциплин информационного цикла в техническом вузе.

В учебном плане для бакалавров направления «Автоматизация технологических процессов и производств» на изучение всех дисциплин (модулей) отводится 8104 часа, из которых 1116 (13%) часов отводится на изучение дисциплин всего информационного цикла, что сопоставимо, например, с циклом общеобразовательных дисциплин (2628 часов – 32%) и с вариативной частью дисциплин по выбору учебного плана рассматриваемого направления (1624 часа – 20%).

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования 2015 года и в основной образовательной программе для направления «Автоматизация технологических процессов и производств» представлены следующие дисциплины информационного цикла: «Информационные технологии», «Программирование и алгоритмизация», «Объектно-ориентированные программы», «Структуры и алгоритмы обработки данных», «Вычислительные машины, системы и сети», «Моделирование систем и процессов».

Дисциплина «Информационные технологии» является базовой, т.к. относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)». Этот курс предполагает изучение следующих разделов: процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; локальные и глобальные сети; защита информации; базы данных; программные средства реализации информационного процесса; технические средства реализации информационного процесса; стандартное обеспечение профессиональной деятельности.

Часть вопросов изучается в других дисциплинах информационного цикла. Например, в курсе «Программирование и алгоритмизация» предполагается освоение одного из языков программирования и рассматриваются основные вопросы, связанные с алгоритмами.

Курс «Структуры и алгоритмы обработки данных» базируется на знаниях, полученных в курсе «Информационные технологии» и «Программирование и алгоритмизация», и предполагает изучение ключевых алгоритмов, проведение сопоставительного анализа алгоритмов, решение на практике алгоритмических задач с применением современных языков программирования высокого уровня.

На первых занятиях по информатике преподаватель высшей школы опирается на знания, которые были приобретены студентами в школе. Особую роль играют в этой

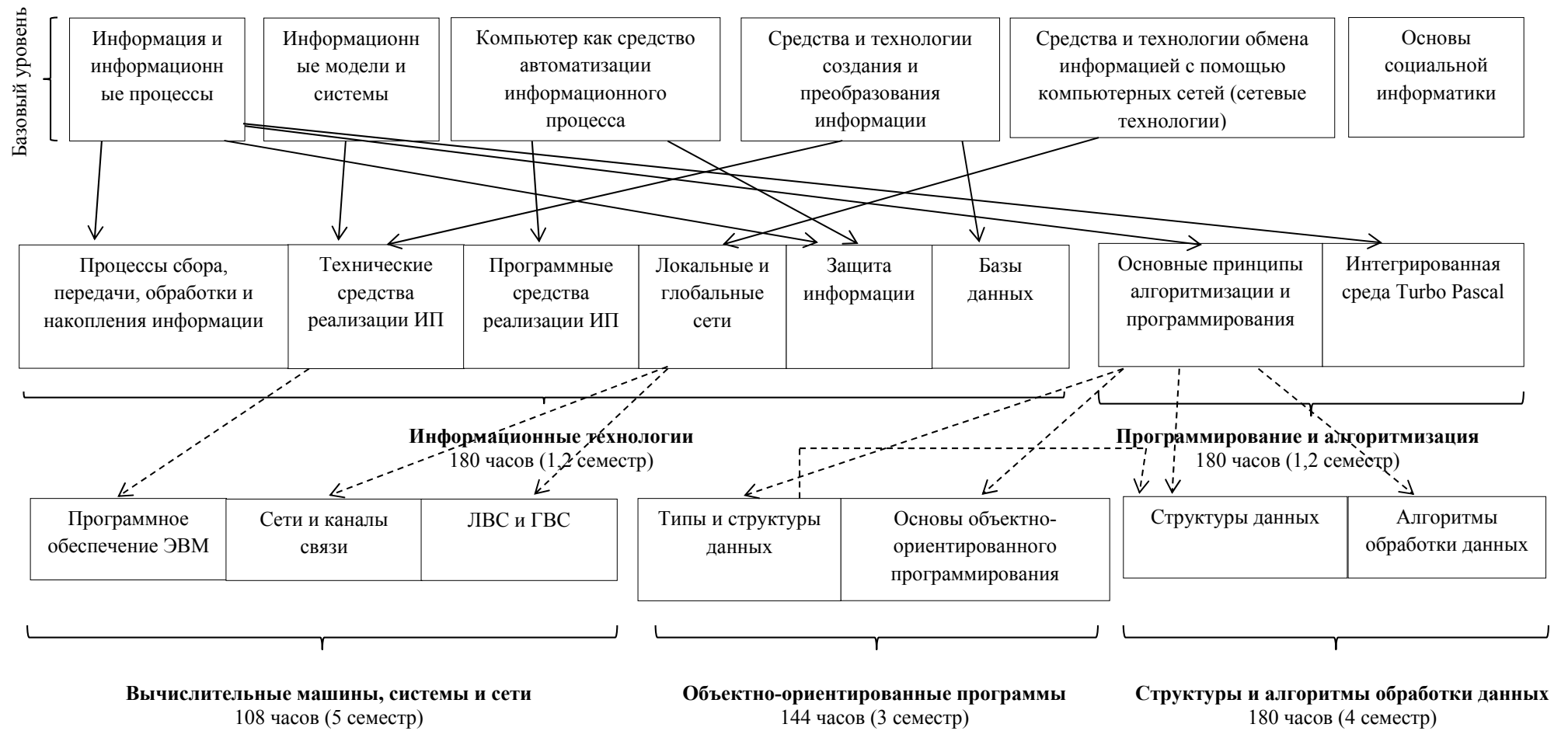
ситуации фундаментальные знания, умения и навыки первокурсников, недостатки которых особенно трудно восполнить в дальнейшем. На рисунках 1 и 2 представлены преемственные связи линиями между содержанием по информатике в школе и вузе и рассматривается, в каких разделах курса информатики высшей школы продолжается изучение основных содержательных линий, изучение которых было начато в школе.

Проанализировав учебные планы и программы, можно отметить, что знания, полученные при изучении дисциплины «Информационные технологии», являются основой для изучения всех последующих дисциплин информационного цикла. Так, например, изучение дисциплин «Программирование и алгоритмизация» и «Структуры и алгоритмы обработки данных» предполагает освоение тем «Алгоритмизация и программирование», «Языки программирования высокого уровня» в курсе «Информационные технологии». Также изучение дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» невозможно без освоения основных понятий темы «Компьютерные сети».

Как правило, преподаватель работает по одинаковой программе для всех студентов, в связи с этим у студента с достаточно хорошим уровнем знаний происходит снижение мотивации по причине того, что он уже знает изучаемый материал. У другого студента происходит снижение мотивации в силу того, что он не понимает новый материал ввиду отсутствия базовых знаний по дисциплине. Анализ литературы и собственного опыта преподавания показывает, что наиболее приемлемым способом организации обучения на современном этапе становится построение и применение в процессе обучения «индивидуальных образовательных траекторий» и «индивидуальных образовательных маршрутов».

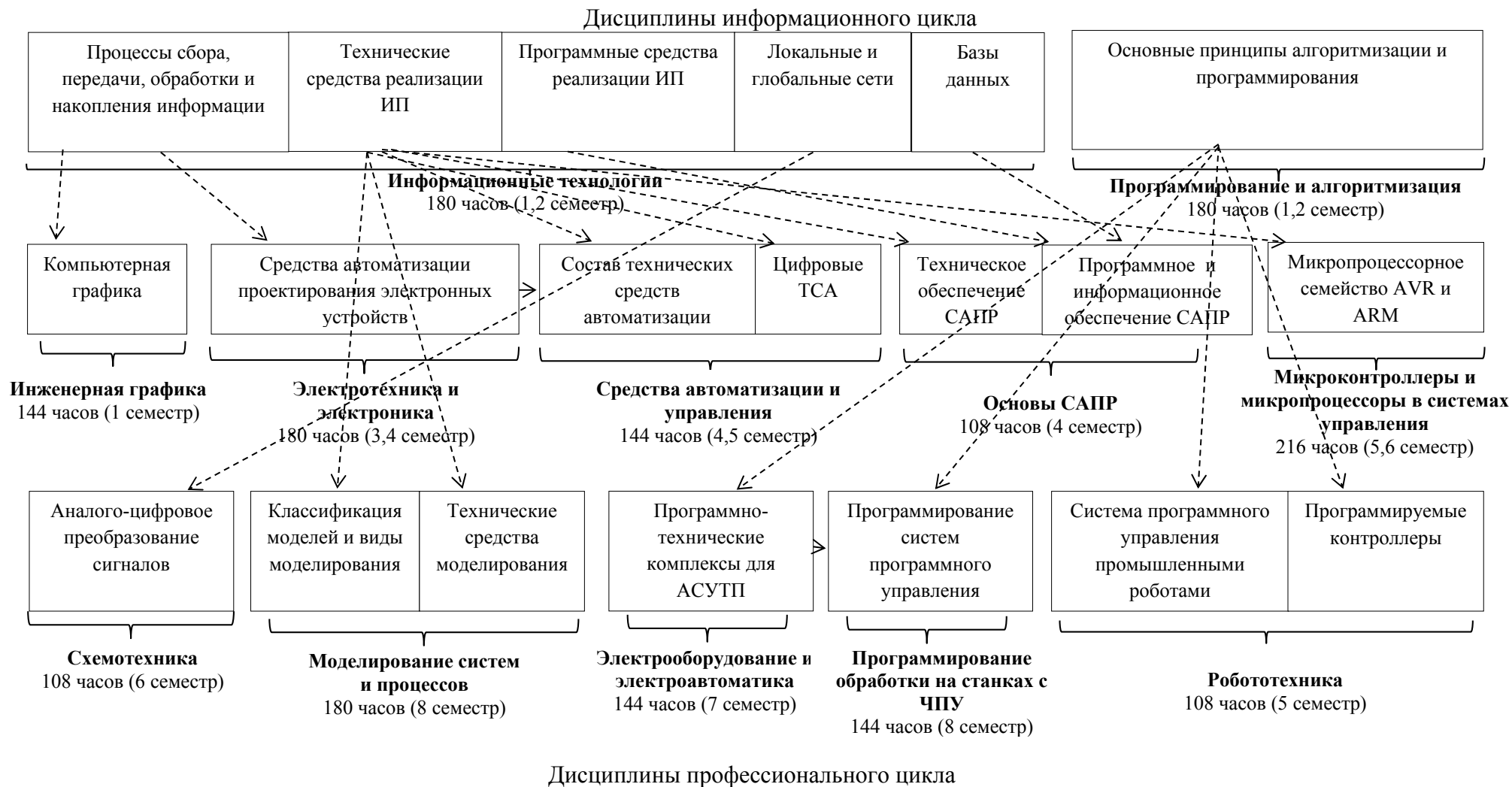
Для того чтобы обеспечить свободу выбора и реализацию индивидуальных образовательных маршрутов, нами предлагаются студентам задания двух видов: обязательные и рекомендуемые. Они могут стать основой для проектирования индивидуальных образовательных маршрутов: первая группа – ориентированных на знаниевую компоненту (выполнение домашних заданий, тестирование), вторая группа – ориентированных на всестороннее развитие и научную деятельность. В индивидуальный образовательный маршрут, ориентированный на научную деятельность в будущем, на подготовительном этапе, в рамках 1 курса, можно включать учебные исследования в рамках изучаемых дисциплин, знакомить с основами научной и исследовательской деятельности.

## Общеобразовательная школа



Технический ВУЗ, направление «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Рис. 1. Преемственные связи между содержанием образования в общеобразовательной школе и дисциплинами информационного цикла направления «Автоматизация технологических процессов и производств» технического вуза*



*Рис. 2. Преемственные связи между содержанием дисциплин информационного и профессионального цикла и направления «Автоматизация технологических процессов и производств» технического вуза*



Переход на новые образовательные стандарты предполагает увеличение процентной доли самостоятельной работы студентов, в связи с этим возникает необходимость применения в учебном процессе новой системы организации и контроля СР студентов. Одним из средств новой системы может быть применение в учебном процессе электронных учебных курсов и электронных образовательных ресурсов. Симонова И.В. и Баранова Е.В. отмечают, что «на современном этапе для обучения студентов имеется недостаточно ЭОР, которые обладают высокой степенью интерактивности и позволяют существенно улучшить СР студентов [2]».

Наконец, профессиональная деятельность и образование средствами электронных образовательных ресурсов дает возможность формировать информационную компетентность бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» как на этапе учебной деятельности, так и во время решения задач профессиональной направленности.

Для организации, проведения и контроля СРС мы разработали модель электронного ресурса для поддержки самостоятельной работы студентов в области информационных технологий [4].

К структуре ЭОР предъявляется ряд основных требований:

1. Идентификация пользователя (преподаватель, администратор, студент).
2. Интерфейс студента, который может включать:
  - раздел «Учебные материалы», содержащий
    - теоретический материал (лекции преподавателя в текстовом и видеоформатах),
    - практические и лабораторные работы по изучаемой теме,
    - материалы для самостоятельной работы, в том числе компетентностные (интегрированные) задания в форме интерактивных учебных моделей, тестовые задания, примеры эссе и рефератов по изучаемой теме и др.),
    - описание системы оценивания по разделам изучаемой дисциплины;
  - раздел, позволяющий оперативно связаться с преподавателем для выяснения возникающих вопросов по ходу выполнения задания и получить консультацию у любого преподавателя вуза;
  - раздел, содержащий отчеты с результатами выполнения самостоятельной работы по заданиям с характеристикой ответов студентов.
3. Интерфейс преподавателя позволяет просматривать информацию о работе студентов и может включать:
  - возможность ответа студентам на возникающие вопросы;
  - просмотр оценок студентов за выполненные задания по теме.

4. Интерфейс открытого доступа предназначен для предоставления информации неограниченному кругу лиц и может содержать:

- новостной контент;
- графики сдачи промежуточных результатов.

5. Интерфейс администратора предполагает добавление и удалением им страниц ЭОР, файлов и каталогов.

Для реализации данной структуры можно использовать системные платформы, такие как Moodle, Diasoft Framework и др. Открытая среда Moodle, например, обладает инструментарием для демонстрации учебного материала; контроля успеваемости; организации модульного подхода в обучении; проверки знаний и т.д. В системе реализована удобная обратная связь для педагога и студентов. В хранилище учебных материалов AContent, взаимосвязанного с LMS ATutor, для преподавателя разработаны стандартные схемы занятий, предполагающих сочетание аудиторной и неаудиторной самостоятельной работы студентов [2].

Рассматриваемую структуру ЭОР также можно реализовать на основе языков программирования. В этом случае существует возможность учесть элементы, которые отсутствуют в готовых системах, характерные для образовательной среды конкретной дисциплины. Появляется возможность оперативно обновлять разработанный инструментарий.

В связи с этим рассмотрим образовательный ресурс, разработанный при участии автора статьи, на базе ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Перечислим ряд технологических решений. Веб-ресурс создан с использованием языка программирования PHP. В качестве СУБД была выбрана свободная реляционная система управления базами данных – MySQL, которая позволяет осуществлять идентификацию пользователя по логину и паролю; хранить теоретический материал, практические и лабораторные работы, материалы для самостоятельной работы (интерфейс пользователя); добавлять и удалять страницы, файлы и каталоги (интерфейс администратора). В программном продукте поддерживаются основные сценарии пользователя и преподавателя.

Основные сценарии преподавателя: создание/редактирование курса, наполнение содержимым, общение с учащимися.

Основные сценарии пользователя: просмотр доступных курсов, запись на курс, прохождение курса, изучение лекции, выполнение тестовых заданий, выполнение упражнений, сдача лабораторных работ, прохождение финального тестирования по курсу, общение с преподавателем.

Диаграмма прецедентов описывает основные сценарии пользователя, которые

необходимо поддерживать в ЭОР (рис. 3).

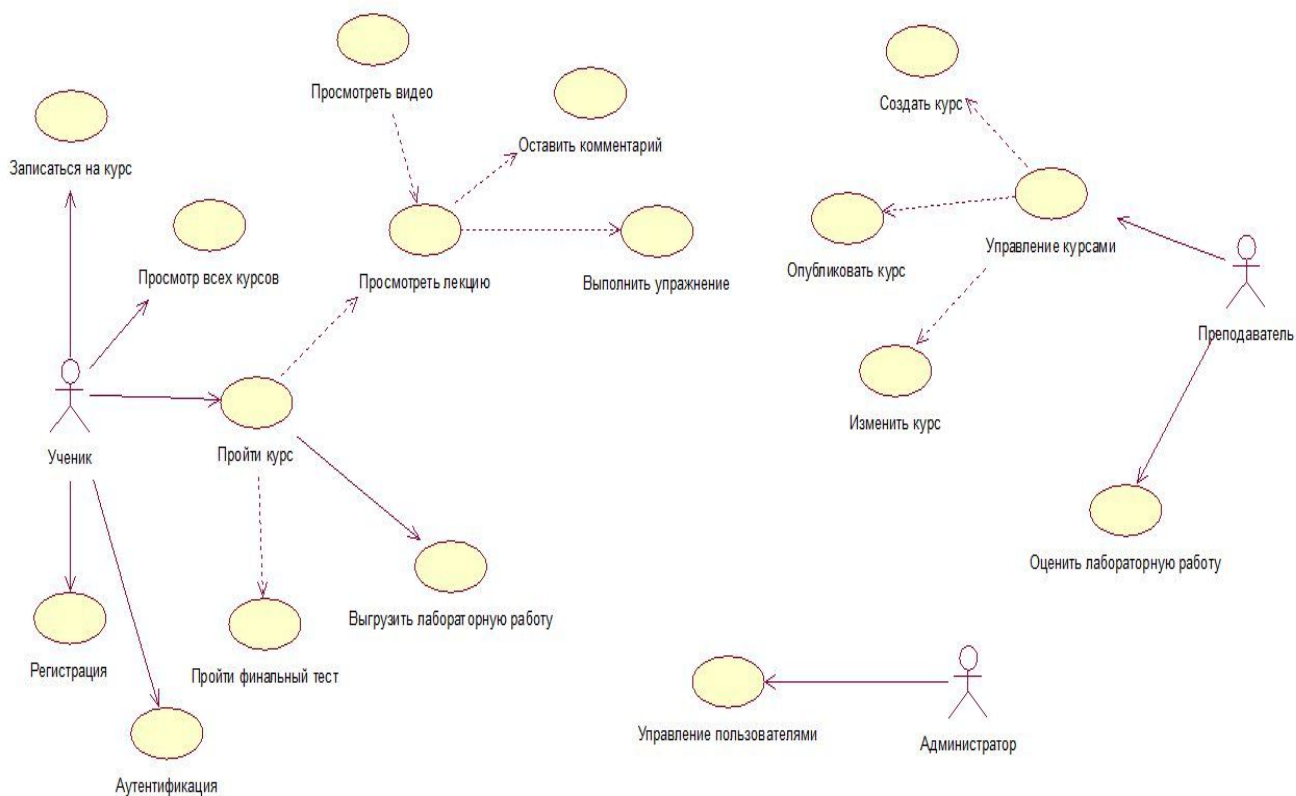


Рис. 3. Диаграмма прецедентов

В соответствии со сценариями база данных рассматриваемого программного продукта это взаимосвязанные таблицы. Например, такие как хранение вопросов пользователей, хранение ответов преподавателей, хранение личных сообщений пользователей, хранение информации о курсе и т.д. Основной задачей при разработке интерфейса было максимально упростить работу с сервисом.

ЭОР ориентирован на контроль самостоятельной работы бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств». В рассматриваемом образовательном ресурсе представлена возможность создания преподавателями курсов различной тематики. В каждом курсе может быть несколько разделов, в каждом из разделов может быть от одной до нескольких уроков. Также в каждом разделе присутствует возможность сдачи лабораторной работы (загрузки на сервер для просмотра преподавателем) и обсуждения темы на форуме.

После изучения каждой темы курса представлена возможность тестового контроля знаний учащихся. Система из списка доступных по предмету вопросов формирует для пользователя тест исходя из критериев, которые установлены для курса, это количество вопросов в тесте и количество времени для прохождения тестирования по курсу. Просмотр результатов тестирования студентами представлен в профиле.

Ранее в статье [4] мы писали о том, что для организации самостоятельной работы студентов в области информационных технологий нам необходимо размещение материалов для самостоятельной работы, которые находятся во взаимосвязи как со всеми дисциплинами информационного цикла учебного плана бакалавров, так и направленных на активизацию профессиональных компетенций инженеров. Также в ЭОР для поддержки СРС необходим раздел, позволяющий оперативно связаться с преподавателем для выяснения возникающих вопросов по ходу выполнения задания и получить консультацию у любого преподавателя вуза, и раздел, содержащий отчеты с результатами выполнения самостоятельной работы по заданиям с характеристикой ответов студентов. Для студентов в рассматриваемом образовательном ресурсе уже представлена рассматриваемая возможность.

Педагогический эксперимент подтвердил целесообразность использования при обучении студентов технического вуза информационным дисциплинам электронного образовательного ресурса как инструмента интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса, он способствует повышению интереса и, соответственно, мотивации к обучению. Размещение лекционного материала и заданий в ЭОР позволило студентам работать в своем темпе: при необходимости еще раз ознакомиться с теоретическим материалом лекции, если что-то не успел записать; задавать вопросы одноклассникам или преподавателю с помощью инструментов общения (сообщение, вопрос на форуме); выкладывать решение заданий для проверки в определенное преподавателем время; проходить тестирование по дисциплине в реальном времени и сразу же получать его результаты и др.

В заключение подчеркнем, что рост специалиста как профессионала в своей области, его востребованность на рынке труда зависят от того, умеет ли он решить нестандартные задачи, планирует ли он свою самостоятельную деятельность. Преемственные связи цикла информационных и профессиональных дисциплин помогают будущему инженеру выработать навыки постоянного использования современных средств информатики и технологий в своей профессиональной деятельности. Кроме того, следует отметить, что в нашем исследовании рассматривается вариант применения электронного обучения в комплексе с традиционными (лекционными, практическими, лабораторными) формами проведения занятий по дисциплинам, формирующим компетенции студентов в области информационных технологий. Мы можем сделать вывод о том, что основным условием повышения эффективности СРС в электронной среде является использование интерактивных методов и технологий, которые будут способствовать активному взаимодействию субъектов учебной деятельности.

## Список литературы

1. Аналитический отчет сдачи единого государственного экзамена по Информатике и ИКТ в 2015 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ceko-pmr.org/Home/AnalizEGE?current=2015> (дата обращения: 15.10.2017).
2. Баранова Е.В., Симонова И.В. Информационные образовательные ресурсы как фактор реализации преемственности при подготовке бакалавров и магистров направления «Педагогическое образование» // Сборник статей по материалам научной конференции с международным участием «Непрерывное педагогическое образование в современном мире: от исследовательского поиска к продуктивным решениям. Образовательный процесс в вузе в условиях внедрения образовательных и профессиональных стандартов». – СПб.: Изд-во Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена, 2015. – С. 33-38.
3. Годник С.М. Процесс преемственности высшей и средней школы. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1981. – 208 с.
4. Заболотная В.В. Электронный ресурс для поддержки самостоятельной работы студентов в области информационных технологий // Сборник статей по материалам научной конференции с международным участием «Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве. Методология электронного обучения». – СПб.: Изд-во: Рос. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена, 2016. – С. 36-41.
5. Кустов Ю.А. Единство и преемственность педагогических действий в высшей школе. – Самара: Изд-во Самарского ун-та, 1993. - 112 с.
6. Макарова Н.В., Титова Ю.Ф. Системно-деятельностный подход при обучении информатике в средней школе // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 5. - С. 88-95.
7. Сманцер А.П. Теория и практика реализации преемственности в обучении школьников и студентов. - Минск: БГУ, 2011. – 287 с.