

**Развитие культуры личности
средствами информационно-
компьютерной среды
университетского
математического
и естественнонаучного
образования**

**МИНСК
БГУ
2012**

УДК 378.09
ББК 74.58
Р17

Авторы:
**Позняк Ю. В., Самохвал В. В.,
Шваркова Г. Г., Кисель Н. К., Галынский В. М.**

Рекомендовано Научно-методическим советом
Центра проблем развития образования БГУ,
протокол № 5 от 7 июня 2012 г.

Рецензенты:
доцент кафедры философии и методологии науки
ФФСН БГУ кандидат философских наук *Е. И. Янчук*;
заведующая кафедрой экономики и управления
высшей школы Республиканского института
высшей школы доцент *Н. В. Черченко*

Развитие культуры личности средствами информационно-ком-
Р17 пьютерной среды университетского математического и естествен-
нонаучного образования [Электронный ресурс] / Позняк Ю. В.
[и др.]. — Минск : БГУ, 2012.
ISBN 978-985-518-743-2.

В рамках системного анализа университетской эдукологии изучены образова-
тельные практики в системе высшего образования Беларуси, предложены
пути обновления организационного и методического обеспечения образова-
тельного процесса, механизм реализации креативной информационно-компью-
терной среды.

Содержит инновационные научно-методические рекомендации, нацеленные
на разработку новых образовательных стандартов, типовых учебных планов,
конструирование виртуального образовательного пространства университета.

**УДК 378.09
ББК 74.58**

Основные результаты получены в рамках НИР по теме «Разработать социально-
философские и психолого-педагогические основы развития культуры личности в си-
стеме непрерывного математического и естественнонаучного образования» ГКПНИ
«Экономика и общество» (подпрограмма “Образование”), выполнявшейся в Нацио-
нальном институте образования.

ISBN 978-985-518-743-2

© БГУ, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Раздел 1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЭДУКОЛОГИИ В РАЗРЕЗЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	8
1.1. Структурная реконструкция технологий развития культуры личности в системе высшего образования Беларуси	8
1.1.1. Педагогические технологии макроуровня	9
1.1.2. Педагогические технологии мезоуровня	12
1.1.3. Педагогические технологии микроуровня	15
1.2. Анализ типовых учебных планов математических и естественнонаучных специальностей	15
1.2.1. Анализ сводных данных по бюджету времени в неделях	15
1.2.2. Распределение учебных часов по формам учебной деятельности студента	19
1.2.3. Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типовых учебных планов	27
1.3. Классификация форм и видов деятельности студентов в образовательных практиках, фундируемых формами получения образования	35
1.3.1. Регламентация форм организации учебной деятельности студента	35
1.3.2. Формы учебной деятельности и виды учебной работы студента, НИРС	36
1.3.3. Градация форм деятельности и видов работы студента в образовательных практиках	41
1.3.4. Особенности форм деятельности и видов работы студента в образовательных практиках заочной формы получения образования	46
Раздел 2. ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИКАХ	47
2.1. Система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетских образовательных практиках	47
2.2. Ценностно-смысловые ориентиры развития культуры личности в образовательных практиках на факультетах различного профиля	48

2.3. Ценностно-смысловые ориентиры развития культуры личности и университетские образовательные практики.....	56
---	----

Раздел 3. СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК В СТРУКТУРЕ ВИРТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА УНИВЕРСИТЕТА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ	65
---	-----------

3.1. Персональная среда обучения как ядро студентоцентрированного подхода к осуществлению образовательных практик	65
3.2. Характеристика используемых мировым педагогическим сообществом сетевых сервисов	71
3.3. Структура виртуального образовательного пространства университета.....	75
3.3.1. Система управления обучением	75
3.3.2. Инструменты для получения официальной информации	77
3.3.3. Инструменты для получения неофициальной информации.....	78
3.3.4. Сайты с различной справочной и организационной информацией	79
3.3.5. Условия реализации ВОПУ	83
3.4. Особенности ВОПУ для различных специальностей.....	85
3.4.1. Виртуальная креативная среда и физико-математические образовательные практики.....	86
3.4.2. Особенности ВОПУ для образовательных практик химического, биологического и географического профиля	90
3.5. Компьютерные математические системы — неотъемлемая составляющая ИКТ	95
3.5.1. Краткий сравнительный анализ КМС.....	101
3.6. Электронные образовательные ресурсы — информационная основа содержания ВОПУ	103
3.6.1. Компьютерный учебник на базе КМС	106
3.6.2. Образовательные практики и разработка КУ	108
3.7. Сетевые технологии с использованием Mathematica	111
3.7.1. Вычисления в сети и webMathematica.....	111
3.7.2. Возможности представления информации посредством CDF файлов	115
3.7.3. Справочная математическая библиотека на базе webMathematica и CDF файлов.....	116
3.8. Применение современной мультимедийной техники при создании креативной образовательной среды.....	117

3.9. Электронная библиотека — основа информационного обеспечения современной образовательной среды	122
3.9.1. Архитектура и администрирование электронной библиотеки на базе DSpace Repository Software	126
3.10. Компьютерные учебно-методические комплексы — инновационное средство интенсификации образовательных практик.....	128
3.10.1. КУМК по дисциплине на основе систем с интеллектуальным ядром.....	128
3.10.2. Компьютерный учебно-методический комплекс — интегративное средство учебных материалов.....	130
Раздел 4. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ АГРЕГАТОР КАК ПРОГРАММНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК В ВОПУ	134
4.1. Эволюция видов деятельности студента, фундируемая виртуальным образовательным пространством университета	134
4.1.1. Взаимодействие студента с компонентами ВОПУ	134
4.1.2. Социальный конструктивизм как методологическая основа систем управления обучением.....	134
4.1.3. Принципы развивающего обучения в LMS	136
4.1.4. Виды деятельности студента на примере LMS Moodle	138
4.1.5. Диагностические средства LMS	141
4.2. Персональный агрегатор «Рабочее место студента».....	146
4.3. Персональный агрегатор «Рабочее место преподавателя».....	156
4.4. Некоторые особенности разработки персонального агрегатора	159
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	160
Литература	163

ВВЕДЕНИЕ

Цивилизационные сдвиги последней трети XX века ставят на повестку дня вопрос о переходе к новой стратегии социальной динамики. Всеобъемлющий процесс распространения информационно-телекоммуникационных технологий — основа современных цивилизационных изменений человека, культуры, социума, что влечет за собой необходимость кардинальных изменений во всей системе образования. В условиях информационно-компьютерной революции и роста объема знаний назрела необходимость изменений в эдукологии современного университета, в переструктурировании содержания образования, изменении приемов оперирования информацией.

Смена рациональной университетской эдукологии на деятельностьную инициирует качественное обновление всей образовательной среды. Приоритетное же развитие призваны получить информационно-компьютерные технологии, катализатор научно-технического и социально-экономического развития современного общества.

Именно динамичное социальное развитие обнаруживает все увеличивающийся разрыв между новизной и сложностью возникающих задач и приемами и методами их решения, выработанными в прошлом. Эдукология современного университета переживает процесс смены педагогической парадигмы, переходит к новому типу познавательной деятельности обучающихся.

Актуальность приобретает создание персональной среды обучения, изменяющей отношение студентов к образовательным практикам. Реализация этой задачи предполагает качественное обновление всех средств их поддержки в виртуальном образовательном пространстве университета, что влечет за собой модернизацию структуры виртуального образовательного пространства и его содержания.

Образовательные практики могут быть успешно осуществлены лишь на основе выверенных представлений о ценностно-смысловых структурах культуры личности обучающегося, их специфике в зависимости от особенностей образовательной среды на университетских факультетах различного профиля.

Для достижения результата необходимо проанализировать методологическую базу образовательных практик с учетом как профиля факультетов, так и специфики дневной и заочной форм получения образования. Анализ типовых учебных планов и структурная реконструкция технологий

развития культуры личности в системе высшего образования Республики Беларусь позволяют в рамках культурологического подхода не столько проектировать обновление технико-технологической образовательной среды, сколько развивать культуру личности средствами информационно-компьютерной среды.

Издание состоит из двух разделов.

В первом разделе проанализирована университетская эдукология на примере математических и естественнонаучных специальностей; рассмотрены типовые учебные планы математических и естественнонаучных специальностей; классифицированы формы и виды деятельности студентов в образовательных практиках.

Второй раздел содержит экспликации ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетских образовательных практиках; рассмотрена их специфика в зависимости от профиля факультетов; выявлена корреляция между различными видами учебной работы студентов и сформированными на их основе ценностно-смысловыми ориентирами развития культуры личности обучающегося.

Анализ в рамках культурологического подхода позволяет по-новому подойти к конструированию персональной среды обучения с учетом новейших достижений мирового педагогического сообщества в использовании сетевых сервисов, предложить рекомендации по модернизации структуры виртуального образовательного пространства современного университета с учетом условий реализации этого процесса и особенностей его осуществления для специальностей различного профиля.

Сравнительный анализ составляющих информационно-компьютерных технологий (компьютерных математических систем, электронных образовательных ресурсов, сетевых технологий, электронной библиотеки и др.), возможностей современной мультимедийной техники при создании креативной образовательной среды позволил вплотную подойти к конструированию персонального агрегатора как программно-инструментального средства организации образовательных практик в виртуальном образовательном пространстве университета.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЭДУКОЛОГИИ В РАЗРЕЗЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

1.1. Структурная реконструкция технологий развития культуры личности в системе высшего образования Беларуси

Важнейшими основаниями развития культуры личности являются факторы онтологического, гносеологического и аксиологического характера [1], они приводят к возникновению и развитию у личности тех или иных качеств, которые становятся составляющими ее сущности. В то время как гносеологические и аксиологические основания фундируют персональные характеристики личности, определяя составляющие ее культуры, онтологические основания через предметное содержание изучаемых учебных дисциплин и систему организации образовательного процесса обеспечивают качественное и количественное наполнение этих составляющих.

При исследовании педагогических технологий как системы нормативного, научно обоснованного знания, предназначенной для организации, повышения эффективности и реконструкции образовательного процесса [2], несмотря на некоторые расхождения в терминологии, наблюдается разделение технологий по организации и осуществлению образовательного процесса. Так, соответственно этапам решения педагогической задачи вне зависимости от их содержания и временных рамок различают взаимосвязанные общие и частные технологии [3]. К общим относятся технологии конструирования, например, образовательного процесса и его осуществления. Частные — это технологии решения таких задач в образовательных практиках¹, как педагогическое стимулирование деятель-

¹ Под образовательными практиками будем понимать различные версии трансляции и получения учебных знаний, специализированные содержанием изучаемых дисциплин, с одной стороны, и алгоритмизированные образовательными стандартами, с другой стороны.

ности обучающихся, диагностика (контроль и оценка) ее результатов, и более конкретных — типа анализа учебной ситуации, организации начала занятия и другое. С точки зрения этапности осуществления образовательного процесса выделяются два вида технологий: одни обеспечивают организацию, другие реализацию образовательной деятельности. При этом в соответствии с целостным подходом при реализации образовательного процесса (как системы) обеспечивается органичное единство и преемственность технологий обоих видов.

Если посмотреть на систематизацию педагогических технологий с точки зрения определяющих их внешних образовательных детерминантов [4], то с позиции субъекта, осуществляющего процесс детерминации, выделяются педагогические технологии трех уровней: макро-, мезо- и микро-. Технологии конструирования образовательного процесса на уровне государственных органов управления представляют собой педагогические технологии макроуровня, на уровне вуза — мезоуровня, на уровне взаимодействия с обучающимся — микроуровня.

1.1.1. Педагогические технологии макроуровня

На рис. 1 представлена организация и методология высшего образования в Республике Беларусь, отражающая реализацию технологий макроуровня [4—7]. Регламентация компонентов системы высшего образования уже сама по себе является системой тех норм, которые заложены в основу технологий организации образовательного процесса на макроуровне, фундирующих технологии мезо- и микроуровней.

Структура содержания высшего образования регламентируется Образовательными стандартами специальностей. Требования к образовательной программе и ее реализации регламентируют состав образовательной программы, типовой учебный план и набор требований к разработке образовательной программы, к срокам реализации образовательной программы, к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по дисциплинам, к содержанию и организации практик [7]. На основании макета образовательного стандарта на рис. 2 расшифрован состав образовательной программы и структура типового учебного плана.

Информационно-образовательные ресурсы обеспечения образовательных практик дают материальные предпосылки для реализации требований к образовательной программе и включают в себя следующие материалы и средства:

- учебно-программные (типовая учебная программа и учебная программа дисциплины как рабочий вариант);

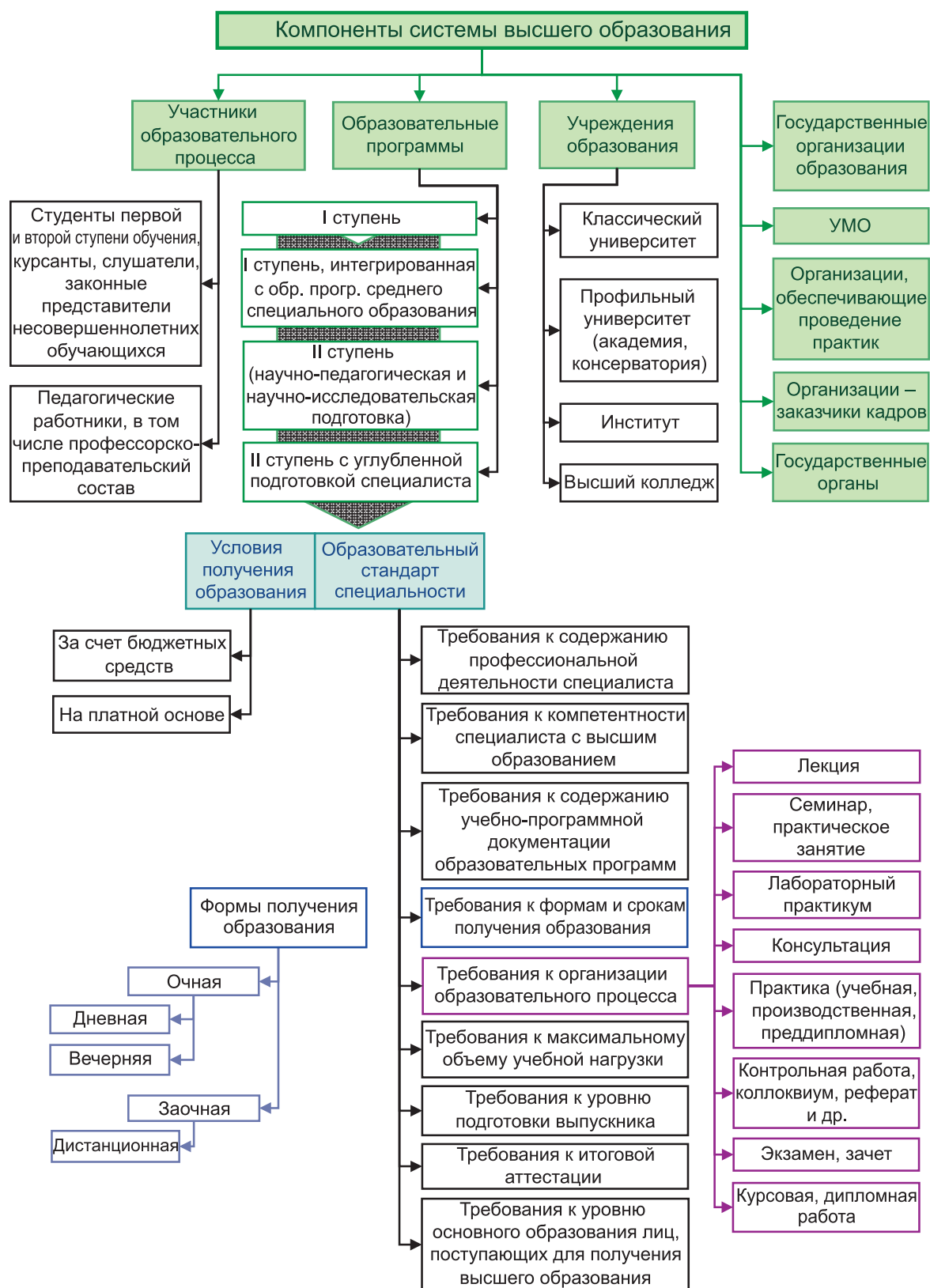


Рис. 1. Организация и методология высшего образования в Республике Беларусь

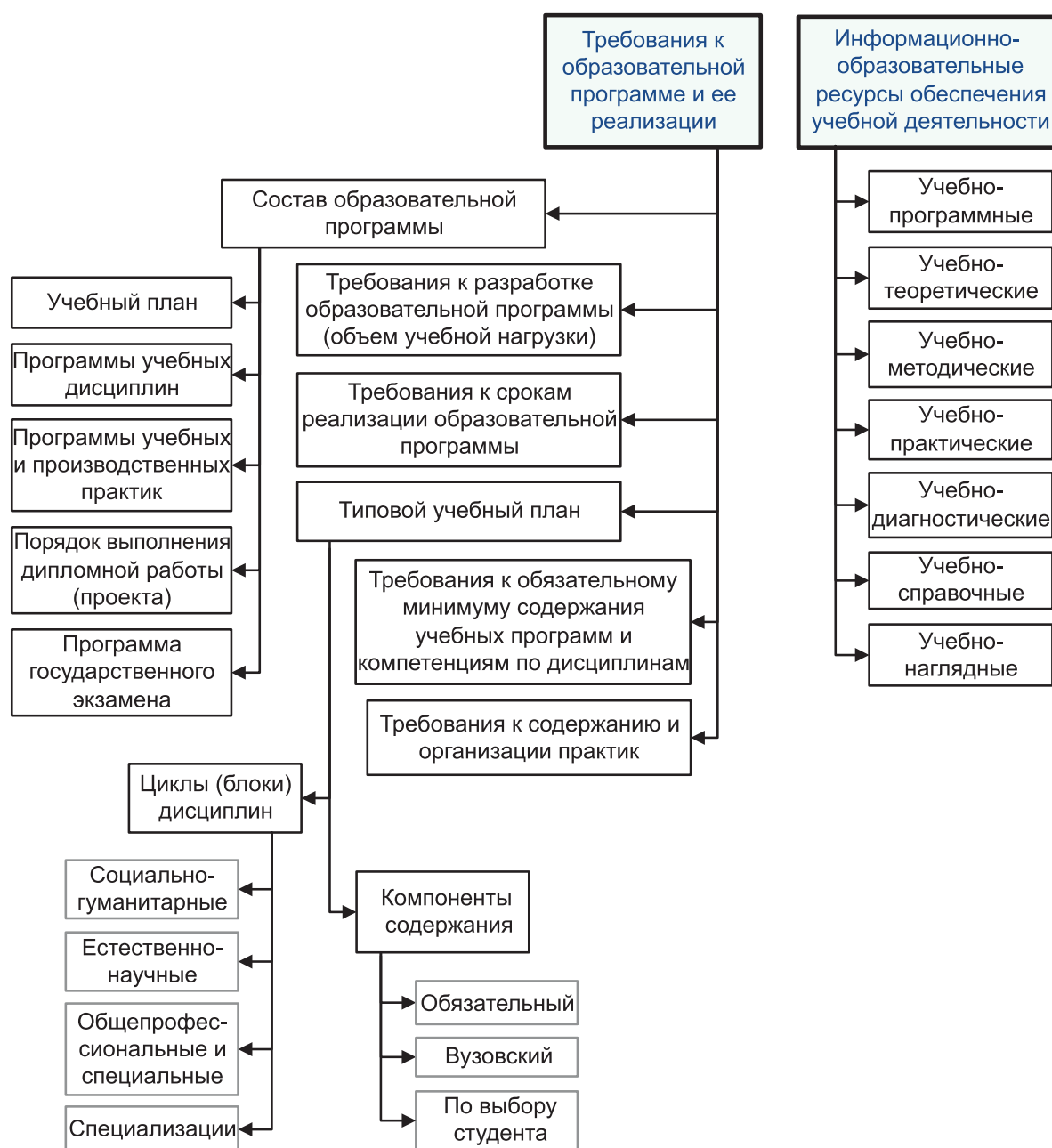


Рис. 2. Организационно-методологическая реализация контекста образования

- учебно-теоретические (учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций — опорный конспект, рабочая тетрадь и т. п.);
- учебно-практические (сборник задач и/или упражнений, хрестоматия, первоисточники, лабораторный практикум, планы семинарских и/или практических занятий);
- учебно-диагностические (сборник тестовых и/или ситуативных заданий);

- учебно-методические (методические указания по изучению курса, по выполнению контрольных, расчетно-графических и/или курсовых проектов (работ));
- учебно-справочные (словари, глоссарий, учебно-библиографический справочник);
- учебно-наглядные (мультимедийные средства, комплекты плакатов, альбомы, атласы, фильмы, слайды).

1.1.2. Педагогические технологии мезоуровня

Через такие нормативные документы, как Кодекс Республики Беларусь об образовании и Образовательные стандарты специальностей, педагогические технологии макроуровня фундируют технологии мезоуровня. Функционирующая модель образовательного процесса в учебном заведении строится в соответствии с установленными на уровне макротехнологий видами образования, формами получения образования, условиями получения образования и формами организации учебной деятельности. Учебно-методическое обеспечение конкретного вуза, его материально-техническая база и преподавательский состав являются основой образовательного процесса в конкретном вузе.

Педагогические технологии мезоуровня содержат в себе как совокупность методов и средств обработки и предъявления учебной информации, так и способы взаимодействия субъектов образовательных практик со средствами учебно-методического и материально-технического обеспечения. Основой для организации и осуществления образовательного процесса на уровне вуза служат: организационная структура вуза; нормы, регламентирующие осуществление образовательного процесса; привлекаемые средства; участники образовательного процесса.

На рис. 3 представлена укрупненная схема процесса подготовки специалиста вузом, отражающая педагогическую технологию развития культуры личности в системе университетского образования. Представленная в виде процесса, она формулируется следующим образом: развитие культуры личности в системе университетского образования происходит под управлением государственных норм, регулирующих осуществление образовательного процесса, на основе средств, привлекаемых для осуществления образовательного процесса.

Этот процесс разбивается на множество других процессов, каждый из которых реализуется одной или несколькими педагогическими технологиями.

Представим формирование культуры личности студента в процессуальной транскрипции, заключающей в себе констатацию внутренних импульсов развития современных образовательных практик. Для этого де-

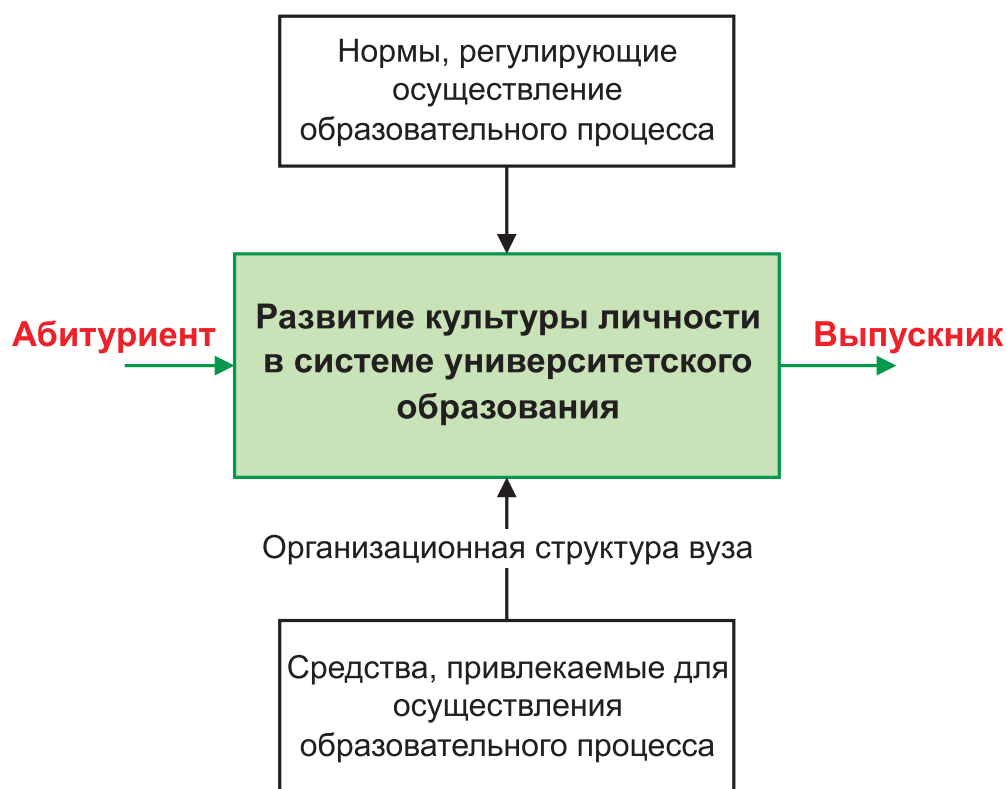


Рис. 3. Схема процесса подготовки специалиста вузом

тализируем схему рис. 3, отразив механизм формирования культуры личности в университетских образовательных практиках (рис. 4). На процессуальной схеме рис. 4 изображено, что образовательный процесс, как совокупность факторов развития культуры личности, регламентируется Образовательными стандартами специальностей и обеспечивается функционирующей моделью организации образовательного процесса в конкретном вузе.

Образовательный стандарт определяет требования к предшествующему уровню подготовки и образовательной программе (типовой учебный план, типовая учебная программа), декларирует квалификационную характеристику специалиста, требования к уровню подготовки выпускника, обеспечению качества образовательного процесса.

Функционирующая модель организации образовательного процесса реализует требования Образовательного стандарта через направленную на это систему мероприятий, исходя из условий функционирования учебного заведения. На имеющейся материально-технической и учебно-методической базе профессорско-преподавательский состав обеспечивает выполнение учебных программ дисциплин согласно графику учебного процесса и расписанию занятий.

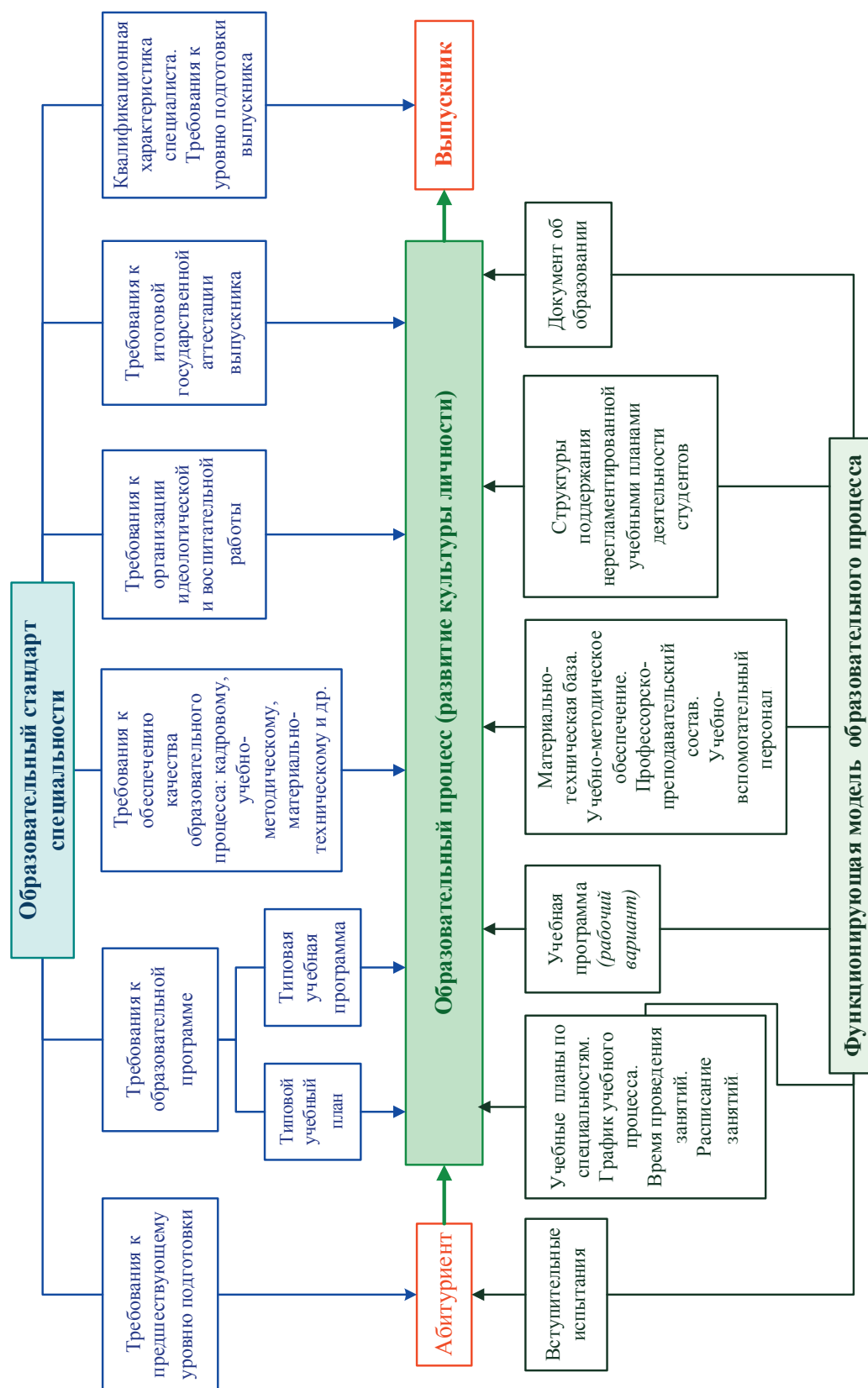


Рис. 4. Процессуальная схема механизма формирования культуры личности в университетских образовательных практиках

1.1.3. Педагогические технологии микроуровня

Образовательные технологии микроуровня обнаруживают амбивалентность как в содержательном, так и в функциональном плане. С одной стороны, процесс погружения в информационное пространство современного общества и используемые при этом навыки анализа и генерирования информации во многом обусловлены сложившимися социокодами культуры, к которым студент, обучающийся в вузе, приобщается в ходе социализации. Этот процесс, осуществляемый в определенной мере стихийным образом, формирует латентные смыслы и навыки, без обращения к которым не могут быть выстроены эксплицированные образовательные практики, референтные к потребностям социума.

С другой стороны, как в содержательном, так и в функциональном плане микроуровневые образовательные технологии сознательно ориентированы на приведение в действие системы механизмов детерминации культуры личности. Становление этой системы активно утверждается на базе использования ИКТ в образовательной деятельности.

1.2. Анализ типовых учебных планов математических и естественнонаучных специальностей

1.2.1. Анализ сводных данных по бюджету времени в неделях

Рассмотрим распределение учебного времени между теоретическим обучением и практиками в разделе «II. Сводные данные по бюджету времени в неделях» типовых учебных планов перечисленных ниже специальностей.

1. «Математика (научно-производственная деятельность)», «Математика (научно-конструкторская деятельность), специализация — математическая электроника», «Математика (анализ и моделирование информационных систем), специализация — компьютерная математика», «Математика (информационные технологии), специализация — веб-программирование и интернет-технологии», «Математика (научно-педагогическая деятельность)», «Математика (экономическая деятельность)».

2. «Прикладная математика (научно-производственная деятельность)», «Информатика», «Экономическая кибернетика (математические методы в экономике)», «Актuarная математика», «Компьютерная безопасность (математические методы и программные системы)».

3. «Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)».

4. «Механика (научно-производственная деятельность)», «Механика (научно-производственная деятельность), специализация — компьютерная механика», «Механика (прикладная механика)».

5. «Физика (научно-исследовательская деятельность)», «Физика (производственная деятельность)».

6. «Физика (управленческая деятельность)».

7. «Физика (научно-педагогическая деятельность)».

8. «Физика (ядерная физика и технологии)».

9. «Радиофизика», «Физическая электроника», «Компьютерная безопасность (радиофизические методы и программно-технические средства)», «Прикладная информатика (информационные технологии телекоммуникационных систем)», «Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии».

10. «Химия (научно-производственная деятельность)», «Химия (научно-педагогическая деятельность)», «Химия (охрана окружающей среды), специализация — химическая экология», «Химия (фармацевтическая деятельность)».

11. «Биология (научно-производственная деятельность)».

12. «Биология (научно-педагогическая деятельность)».

13. «Биология (биотехнология)», «Биоэкология».

14. «География (научно-педагогическая деятельность)», «География (геоинформационные системы)», «География (гидрометеорология)».

15. «Геоэкология».

16. «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Из табл. 1 видно, что теоретическая подготовка для 1-й группы специальностей осуществляется на 1–4-м курсах в течение 34 недель, а на 5-м — 17. При этом учебная практика длится по 2 недели на 1–2-м курсах, а производственная — на 3-м и на 5-м курсах.

Для 2-й группы специальностей наблюдается отличие в теоретической подготовке в 9-м семестре (уменьшается с 17 до 9 недель) и производственная практика отсутствует на 3-м курсе, но увеличивается до 13 недель на 5-м.

Для специальности 3-й группы количество недель, отводимых на теоретическую подготовку, уменьшается от курса к курсу с 34 до 14, при этом учебная практика перенесена на 3-й курс, а производственная — на 4-й и 5-й курсы.

Таблица 1

Распределение учебного времени между теоретическим обучением и практиками (в неделях)

	Год	Специальности (порядковый номер из списка выше)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Теоретическое обучение	1	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	31	31	31
	2	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	31	31	31
	3	34	34	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	33
	4	34	34	29	34	34	34	31	34	34	34	32	29	30	34	34	33
	5*	17	9	14	17	15	16	15	32/0	17	11	20	16	21	14	18	22
Учебные практики	1	2	2		2							6	6	6	6	6	6
	2	2	2		2					2	5	5	5	6	6	6	6
	3			4							5	5	5				
Производственные практики	3	4		4										4	4	4	6
	4							3			6	8	8	4	4	4	6
	5*	10	13	11	10	18	17	18	2/18	15	14	5	9	6	8	4	
Дипломное проектирование	5*	10	15	10	10	3	3	/3	4	9	10	10	8	12	12	12	12

*через / указаны часы за 6-й год обучения там, где они есть.

Теоретическая подготовка для 4–6-й и 9-й групп специальностей осуществляется на 1–4-м курсах в течение 34 недель, а на 5-м — 15–17. Особенность теоретической подготовки по специальности «Физика (научно-педагогическая деятельность)» заключается в том, что на 4-м курсе три недели отданы на производственную практику — педагогическую. Особым образом запланирован бюджет времени теоретической подготовки по специальности «Физика (ядерная физика и технологии)»: на 5-м курсе это 32 недели, т. е. теоретическая подготовка увеличена на полгода.

Учебная практика проводится только для специальностей 4-й и 9-й групп: по две недели на 1-м и 2-м курсах. Производственная практика для специальности «Механика» проводится на 3-м и 5-м курсах. А вот для специальностей 5–7-й, 9-й групп она проводится на 5-м курсе. Следует отметить, что для специальности «Механика» часть часов производственной практики отведена на дипломное проектирование. Подготовка по специальности «Физика (ядерная физика и технологии)» опять-таки отличается от остальных: увеличение срока обучения на полгода привело к тому, что основная часть производственной практики проводится на 6-м курсе.

Сводные данные по бюджету времени в неделях для химических специальностей одинаковы для всех направлений: теоретическая подготовка преобладает на 1–4-х курсах, а практики проводятся на 5-м.

Для биологических специальностей время, выделенное на теоретическую подготовку (34 недели в год), равно объему учебных практик на первых трех курсах. Далее количество теоретической подготовки уменьшается: на 4-м в пределах 29–32 недель, на пятом — 16–21. Наблюдается также согласованность в сроках проведения производственных практик на 4-м и 5-м курсах, с той лишь особенностью, что количество часов производственной практики для направления «Научно-педагогическая деятельность» увеличено на 5-м курсе за счет уменьшения теоретической подготовки.

Для географических специальностей бюджет времени в неделях совпадает на 1–2-м курсах, далее наблюдаются вариации: на 3–4-м курсах для специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» теоретическая подготовка на 1 неделю меньше, а производственная на 2 больше. На 5-м курсе соотношение бюджета времени теоретической подготовки и производственной практики отличается еще

сильнее: для специальности «География» соотношение в пользу производственной практики, а для специальности «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» — в пользу теоретической подготовки.

Обобщая сводные данные по бюджету времени в неделях для математических и естественнонаучных специальностей, можно говорить об изменении бюджета времени, проявляющемся в соотношении теоретической и практической подготовки в следующих аспектах: на 1-м и 2-м курсах на всех специальностях отсутствует производственная практика, на 3-м и 4-м курсах на некоторых специальностях можно видеть появление производственной практики за счет снижения теоретической подготовки, а на 5-м для всех специальностей производственная практика присутствует и теоретическая подготовка существенно снижается. Таким образом, просматриваются три стадии осуществления образовательных практик, устанавливаемых на уровне распределения бюджета времени по всему периоду обучения:

- ☐ 1–4-й семестры — общая подготовка;
- ☐ 5–8-й семестры — специализация;
- ☐ 9–10-й семестры — профессиональная адаптация, итоговая государственная аттестация.

1.2.2. Распределение учебных часов по формам учебной деятельности студента

Рассмотрим укрупненную структуру третьего раздела типового учебного плана специальности (табл. 2). От 14 до 16 % аудиторного времени отводится на цикл социально-гуманитарных дисциплин. В цикл естественнонаучных дисциплин включены математические дисциплины, что, вообще говоря, сделано неправильно. В Образовательных стандартах России этот цикл называется циклом математических и естественнонаучных дисциплин. В таком разрезе и будем далее анализировать рассматриваемый цикл. Для большинства студентов естественнонаучных специальностей математические образовательные практики ограничиваются рассматриваемым циклом. Характерной чертой физико-математических специальностей является то, что математические образовательные практики не ограничиваются рассматриваемым циклом. Указанные практики продолжаются при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также дисциплин специализации.

Таблица 2

Распределение учебного времени по циклам дисциплин, %

Цикл социально-гуманитарных дисциплин	14–16
Обязательный компонент	85–90
Дисциплины и курсы по выбору студента	10–15
Цикл естественнонаучных дисциплин	6–30
Обязательный компонент	60–70
Вузовский компонент	25–30
Дисциплины и курсы по выбору студента	10–15
Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	45–65
Обязательный компонент	60–70
Вузовский компонент	20–25
Дисциплины и курсы по выбору студента	10–15
Цикл дисциплин специализации	10–15

В табл. 3–5 приведены результаты анализа учебных планов специальностей на предмет выявления особенностей распределения учебных часов по формам учебной деятельности студента. А на рис. 5–7 приведены соответствующие диаграммы распределения аудиторных часов между лекционными, лабораторными, практическими и семинарскими занятиями.

Таблица 3

**Распределение учебных часов по формам учебной деятельности студентов
математических специальностей**

Специальность (направление)	Всего, вместе с самостоятель- ной работой	Всего аудитор- ных часов	Из них			
			Лекции	Лаборатор- ные занятия	Практиче- ские занятия	Семинар- ские занятия
Математика (научно-производственная деятельность)	9690	4862	2322	274	1808	458
Математика (научно-педагогическая деятельность)	9690	5064	2412	282	1870	500
Математика (экономическая деятельность)	9690	5064	2368	282	1908	506

Специальность (направление)	Всего, вместе с самостоятель- ной работой	Всего аудитор- ных часов	Из них			
			Лекции	Лаборатор- ные занятия	Практиче- ские занятия	Семинар- ские занятия
Математика (науч- но-конструкторская деятельность)	9690	5218	2466	240	2000	512
Математика (инфор- мационные техноло- гии)	9690	5130	2418	582	1610	520
Математика (анализ и моделирование информационных систем)	9690	5032	2308	492	1798	434
Прикладная ма- тематика (научно- производственная деятельность)	9274	4714	2380	874	1088	372
Прикладная ма- тематика (научно- педагогическая деятельность)	9608	4882	2468	874	1124	416
Информатика	9274	4712	2406	940	964	402
Актuarная матема- тика	9284	4716	2384	772	1066	494
Экономическая кибернетика (мате- матические методы в экономике)	9274	4716	2454	758	1066	438
Компьютерная бе- зопасность (матема- тические методы и программные систе- мы)	9274	4712	2394	898	1072	348

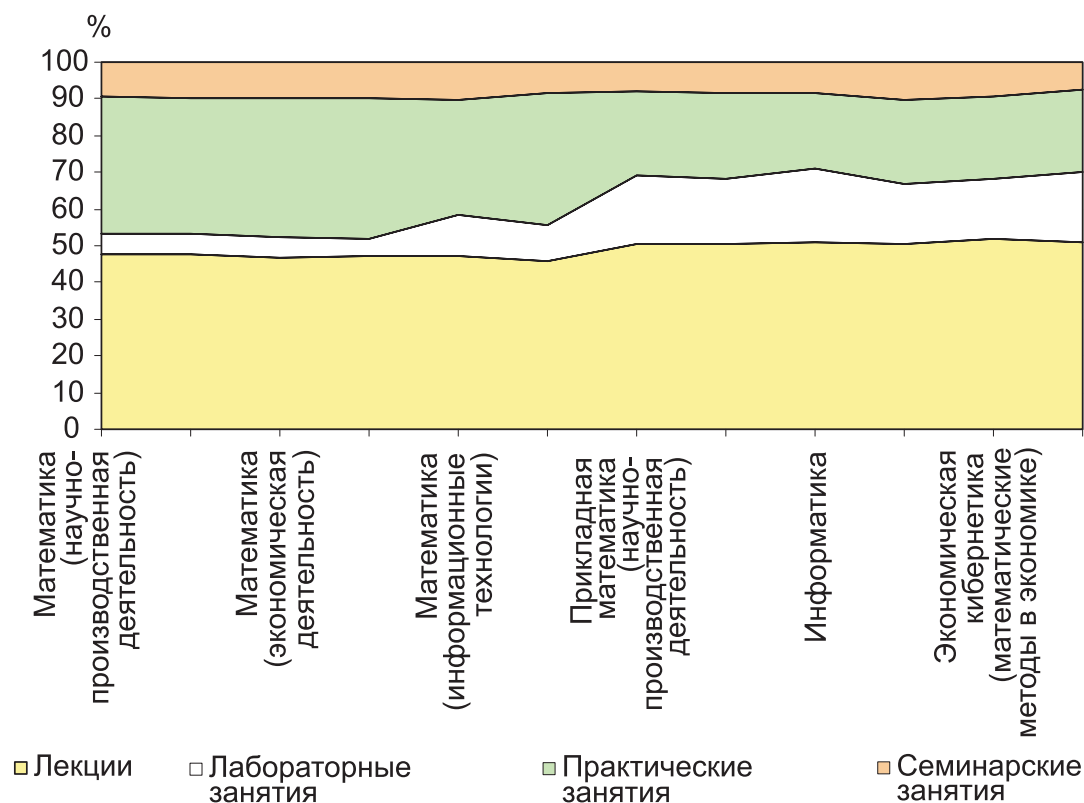


Рис. 5. Диаграмма удельного веса различных форм аудиторной учебной деятельности студента в зависимости от специальности для математических специальностей

Таблица 4

Распределение учебных часов по формам учебной деятельности студентов физико-математических специальностей

Специальность (направление)	Всего вместе с самостоятельной работой	Всего аудиторных часов	Из них			
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия
Механика (научно-производственная деятельность)	9690	5016	2276	332	1874	534
Механика (научно-педагогическая деятельность)	9690	5050	2328	332	1898	492
Механика (проектно-конструкторская деятельность)	9690	5016	2386	136	2144	350
Физика (научно-исследовательская деятельность)	9744	4938	2524	912	1208	294
Физика (научно-педагогическая деятельность)	9582	4848	2302	976	1298	272

Специальность (направление)	Всего вместе с самостоятельной работой	Всего аудиторных часов	Из них			
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия
Физика (управленческая деятельность)	9798	4968	2536	804	1270	358
Физика (производственная деятельность)	9744	4938	2514	904	1208	312
Радиофизика	9950	5280	2472	1608	942	258
Физическая электроника	9950	5288	2502	1576	952	258
Компьютерная безопасность (радиофизические методы и программно-технические средства)	9918	5296	2598	1534	912	252

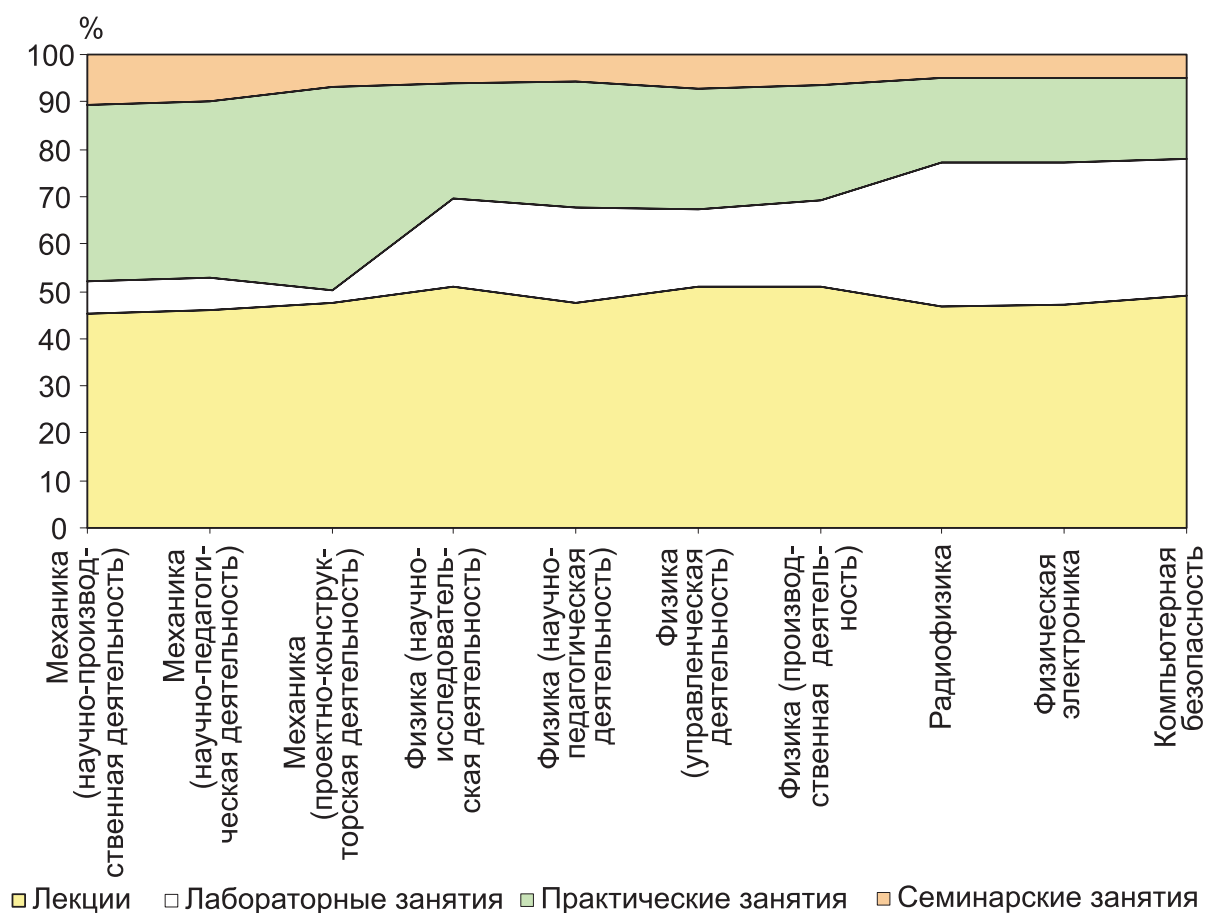


Рис. 6. Диаграмма удельного веса различных форм аудиторной учебной деятельности студента в зависимости от специальности для физико-математических специальностей

Таблица 5

**Распределение учебных часов по формам учебной деятельности студентов
естественнонаучных специальностей**

Специальность (направление)	Количество курсовых работ (проектов)	Всего вместе с самостоятельной работой	Всего аудиторных часов	Из них			
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия
Биология (научно-производственная деятельность)	2	7822	3620	2044	1408	158	12
Биология (научно-педагогическая деятельность)	2	7842	3570	1960	1374	208	60
Биология (биотехнология)	2	8324	3932	2204	1536	208	20
Биоэкология	2	8130	3856	2144	1472	202	38
Химия (научно-производственная деятельность)	5	8066	4080	1848	936	954	342
Химия (научно-педагогическая деятельность)	5	8066	4080	1830	940	958	352
Химия (охрана окружающей среды), специализация — химическая экология	5	8066	4148	1732	1014	994	408
Химия (фармацевтическая деятельность)	5	8066	4234	1784	1064	932	454
География (научно-педагогическая деятельность)	4	7488	3850	2138	422	1126	164
География (геоинформационные системы)	4	7386	3756	1918	670	1100	68
География (гидрометеорология)	4	7386	3756	2050	394	1144	168
Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	4	7644	4032	2310	490	1038	194
Геоэкология	4	7810	3880	2028	380	1342	130

Из табл. 5 видно, что количество аудиторных часов с учетом циклов естественнонаучных дисциплин, общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также дисциплин специализации для специальностей биологического профиля находится в интервале 46,3–47,5 %, для химиче-

ского — 50,5–52,5 %, для географического — 49,7–52,7 %. Разница в сумме аудиторных часов небольшая, в то время как удельный вес различных форм аудиторной учебной деятельности студента в зависимости от специальности отличается довольно существенно. Из рис. 7 видно, что на биологическом профиле гораздо больше лабораторных занятий, в то время как на химическом и географическом больше практических и семинарских занятий.

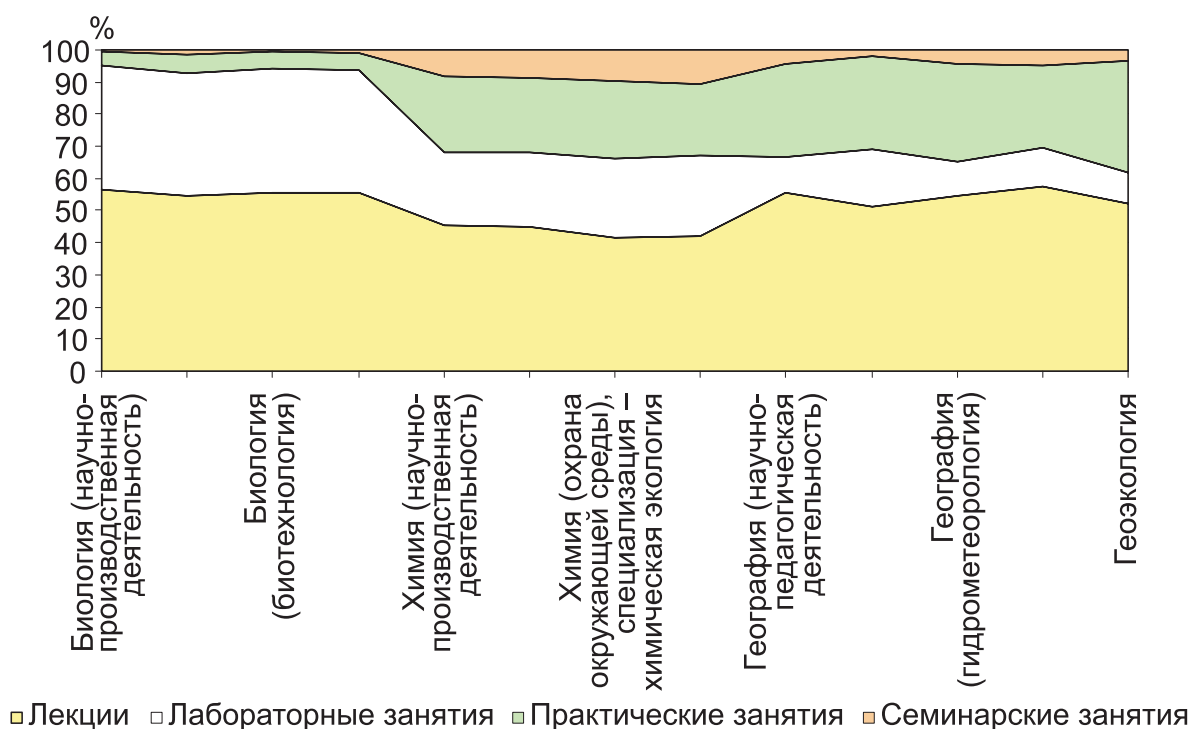


Рис. 7. Диаграмма удельного веса различных форм аудиторной учебной деятельности студента в зависимости от специальности

Вместе с тем различные формы организации учебной деятельности студента, которые регламентируются учебными планами, а по каждой отдельно взятой дисциплине — рабочими учебными программами по дисциплине, для различных профилей имеют свои особенности. Следует отметить, что для специальностей химико-биологического и географического профиля характерна общность, заключающаяся в необходимости использования наглядно-практических методов обучения при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Так, для биологических образовательных практик характерными являются наглядные методы обучения (демонстрация натуральных объектов, их изображений и опытов, учебное видео; наблюдение и объяснение различных природных явлений; осуществление краеведческой природоохранной работы, овладение мето-

дикой определения видов растений, грибов и животных; экскурсии на природу, в музеи, ботанические сады и зоологические парки и т. п.) и практические методы (распознавание и препарирование, моделирование, наблюдение, эксперимент, полевые опыты, работа на учебно-опытном участке, создание экспозиций биологического музея и уголков живой природы и т. д.). Химические образовательные практики отличаются наглядно-практическими методами обучения химии: демонстрационный эксперимент, работа с химическими реактивами, лабораторный практикум как основная форма изучения материала, самостоятельная экспериментальная работа, экскурсии в химические лаборатории и на производство, учебное видео и т. д. К наглядно-практическим методам в географических образовательных практиках относятся: карта — одно из основных средств обучения географии, важнейший источник географического познания; коллекции геологических экспонатов; учебное видео; компьютерные технологии в обучении географии: статистическая обработка в курсах физической и экономической географии, использование графиков, диаграмм и статистических таблиц, приемы их чтения, геоинформационные системы; экскурсии в музеи, лаборатории, на производство и т. д.

Для выявления специфических форм учебной деятельности и видов учебной работы студента в университетских образовательных практиках проанализируем содержание требований образовательных стандартов к содержанию и организации практик.

Прежде всего заметим, что характерным для содержания программ химико-биологического и географического профиля является их ориентация на формирование экологического сознания и использование принципа региональности. Специфическим является необходимость непосредственного контакта и взаимодействия с объектами изучения. Обучение биологическим специальностям происходит в непосредственном контакте с биологическими объектами: животным и растительным миром и средой его обитания. Обучение химическим специальностям — через осознание окружающего мира в современных категориях науки о веществе и осуществление на базе этого миропонимания химического эксперимента. Обучение географическим специальностям происходит в осознании пространственно-временных особенностей географических объектов мирового и регионального уровней.

Приведем примеры возможных видов учебной работы студента, специфических для химико-биологического и географического профилей, табл. 6.

Таблица 6

**Примеры видов учебной работы студента, специфические
для химико-биологического и географического профилей**

Форма учебной деятельности	Биологические специальности	Химические специальности	Географические специальности
Лекция	Демонстрация натуральных объектов, их изображений и опытов, учебное видео	Демонстрационный эксперимент, учебное видео	Демонстрация карт, коллекций геологических экспонатов; учебное видео
Семинар, практическое занятие	Работа на учебно-опытном участке, создание экспозиций биологического музея и уголков живой природы	Расчет химических реакций, моделирование в химии	Работы с картами, изучение геоинформационных систем, использование графиков, диаграмм и статистических таблиц, приемы их чтения
Лабораторный практикум	Распознавание и препарирование, моделирование, наблюдение, эксперимент, полевые опыты	Работа с химическими реактивами, самостоятельная экспериментальная работа	Минералогические исследования; компьютерные технологии: статистическая обработка данных

**1.2.3. Недельная нагрузка на студента по семестрам
в разрезе циклов дисциплин типовых учебных планов**

Проанализируем типовые учебные планы специальностей математического профиля на предмет недельной нагрузки на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин.

В табл. 7–8 и соответственно на рис. 8–9 приведены данные для двух математических специальностей.

Таблица 7

**Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов
дисциплин типового учебного плана специальности «Математика
(научно-производственная деятельность)»**

Курс	Семестр	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	Цикл естественно-научных дисциплин	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	Цикл дисциплин специализации
1	1	8	6	18	0
	2	4	6	21	0

Окончание табл. 7

Курс	Семестр	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	Цикл естественно-научных дисциплин	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	Цикл дисциплин специализации
2	3	6	6	20	0
	4	3	6	22	0
3	5	6	2	18	6
	6	4	6	13	8
4	7	4	8	16	4
	8	2	6	14	8
5	9	2	10	4	14

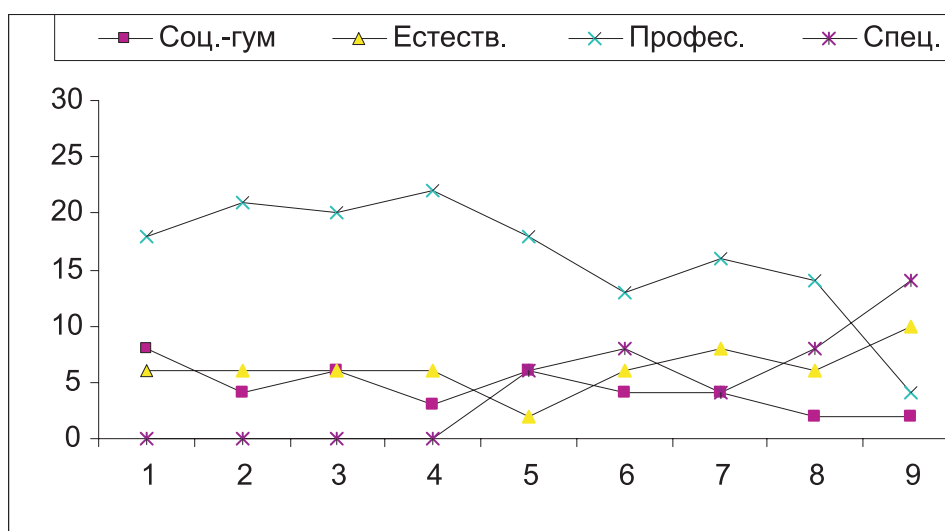


Рис. 8. Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Математика (научно-производственная деятельность)»

Таблица 8

Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Прикладная математика (научно-производственная деятельность)»

Курс	Семестр	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	Цикл естественно-научных дисциплин	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	Цикл дисциплин специализации
1	1	10	0	24	0
	2	7	4	24	0

Курс	Семестр	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	Цикл естественно-научных дисциплин	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	Цикл дисциплин специализации
2	3	7	4	22	0
	4	2	2	28	0
3	5	4	0	24	4
	6	0	4	23	5
4	7	5	2	15	10
	8	4	2	13	10
5	9	4	0	14	12

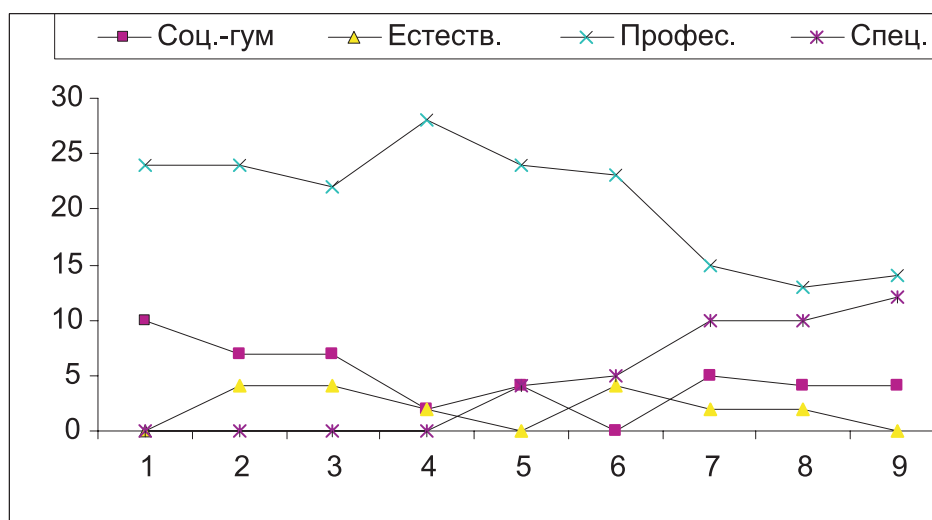


Рис. 9. Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Прикладная математика (научно-производственная деятельность)»

Анализ показывает, что на цикл социально-гуманитарных дисциплин в учебных планах отводится от 2 до 8–10 часов в неделю, максимальное число часов в неделю приходится на 1-й семестр с постепенным снижением до 2 часов в неделю в заключительных семестрах.

Дисциплины естественнонаучного цикла изучаются на протяжении 9 семестров.

Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин составляет значительную часть нагрузки, доходя до 26–28 часов в неделю.

Дисциплины цикла специализации появляются в учебном плане с 5-го, а на некоторых специальностях с 3-го семестра и достигают 18 часов в неделю в 9-м семестре.

Проанализируем типовые учебные планы специальностей физико-математического профиля на предмет недельной нагрузки на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин.

Таблица 9

Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Физика (научно-исследовательская деятельность)»

Курс	Семестр	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	Цикл естественно-научных дисциплин	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	Цикл дисциплин специализации
1	1	9	16	10	0
	2	7,5	11	16,5	0
2	3	4,5	13,5	17	0
	4	6,5	5	23,5	0
3	5	2,5	0	20,5	3,5
	6	6	0	18	6
4	7	0	3	14,5	12,5
	8	2	2	10	16
5	9	2	2,5	8,5	17

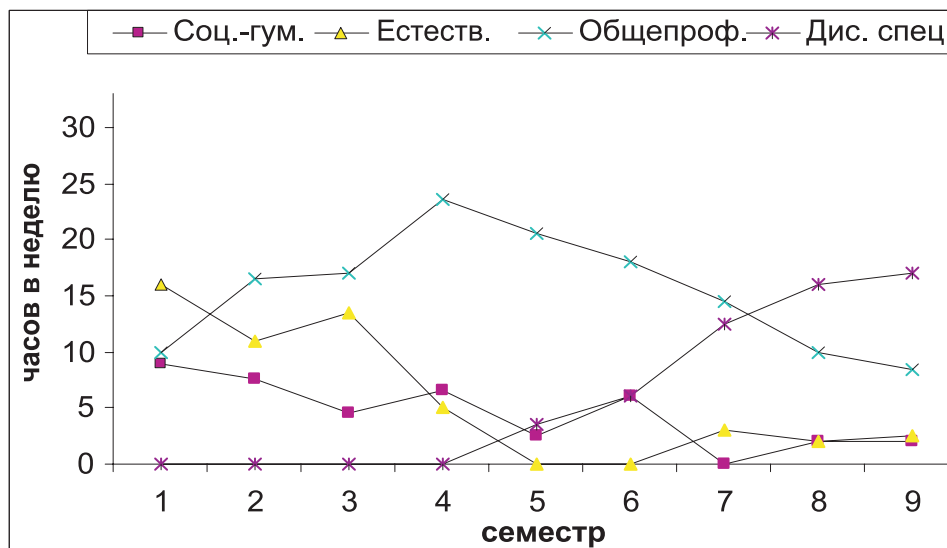


Рис. 10. Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Физика (научно-исследовательская деятельность)»

Таблица 10

Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Радиофизика»

Курс	Семестр	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	Цикл естественно-научных дисциплин	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	Цикл дисциплин специализации
1	1	10	16	9	0
	2	9	17	9	0
2	3	2	16	13	0
	4	5	7	19	0
3	5	9	9	18	0
	6	4	0	29	3
4	7	0	0	26	6
	8	0	3	15	14
5	9	2	0	10	20

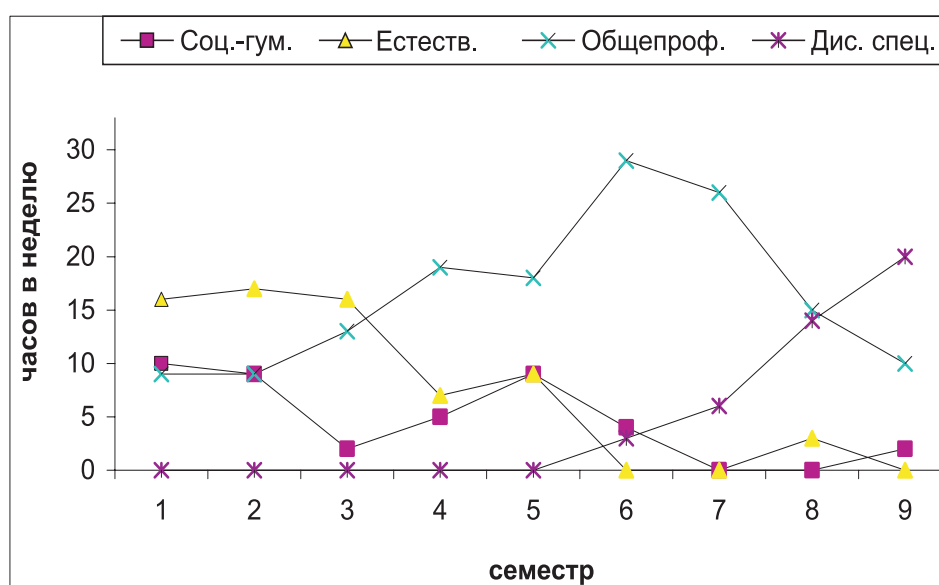


Рис. 11. Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Радиофизика»

На цикл социально-гуманитарных дисциплин в учебных планах отводится от 2 до 8–10 часов в неделю, максимальное число часов в неделю приходится на 1-й семестр с постепенным снижением до 2 часов в неделю в 7–9-м семестрах.

Дисциплины естественнонаучного цикла изучаются на протяжении 9 семестров, количество часов постепенно уменьшается к старшим курсам.

Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин составляет значительную часть нагрузки.

Дисциплины цикла специализации появляются в учебном плане с 5–6-го семестра.

Проанализируем типовые планы специальностей химического, биологического и географического профиля на предмет недельной нагрузки на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин.

Таблица 11

Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин типового учебного плана специальности «Химия (научно-производственная деятельность)»

Курс	Се- местр	Цикл социально- гуманитарных дисциплин	Цикл естествен- нонаучных дисциплин	Цикл общепрофес- сиональных и специ- альных дисциплин	Цикл дисци- плин специа- лизации
1	1	10,5	11,5	9	0
	2	6	16	10	0
2	3	4	12	17	0
	4	0	10	23	0
3	5	0	1,5	31,5	0
	6	4,5	2,5	25	0
4	7	4	4	7	17
	8	6,5	4	3	18,5
5	9	5,5	0	14	12,5

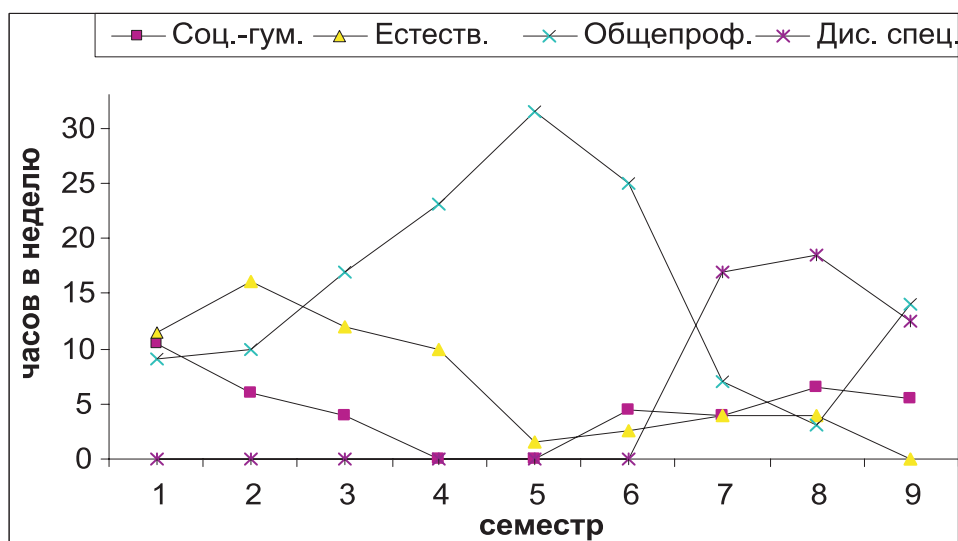


Рис. 12. Распределение недельной нагрузки на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин для специальности «Химия (научно-производственная деятельность)»

Таблица 12

**Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин
типового учебного плана специальности «Биология (научно-
производственная деятельность)»**

Курс	Се- местр	Цикл социально- гуманитарных дисциплин	Цикл естест- венно- научных дисциплин	Цикл общепро- фессиональных и специальных дис- циплин	Цикл дисцип- лин специали- зации
1	1	8	10	14	0
	2	4	13	13	0
2	3	10	13	9	0
	4	0	6	21	0
3	5	4	0	25	2
	6	8	2	14	7
4	7	2	3	8	12
	8	0	0	21	6
5	9	2	0	9	9
	10	0	0	0	15

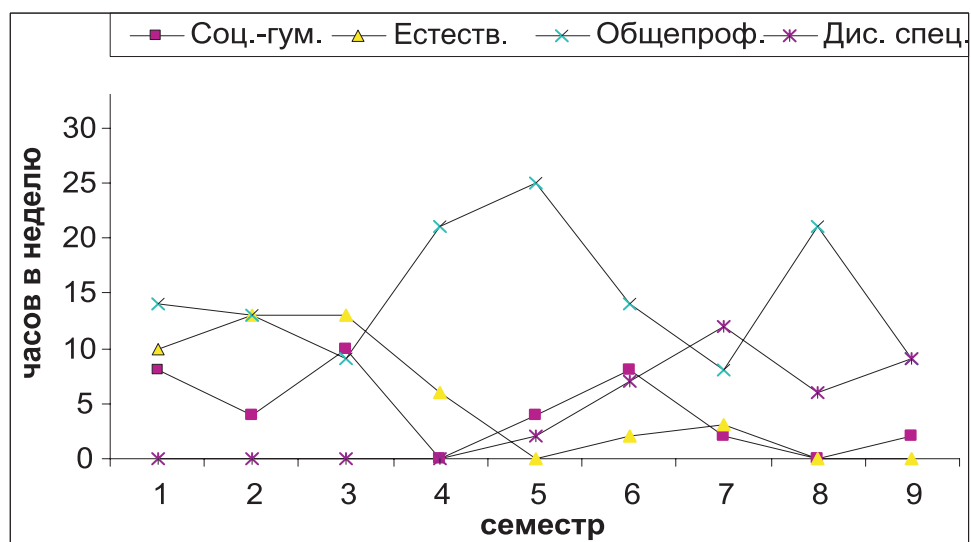


Рис. 13. Распределение недельной нагрузки на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин для специальности «Биология (научно-производственная деятельность)»

Таблица 13

**Недельная нагрузка на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин
типового учебного плана специальности «География
(научно-педагогическая деятельность)»**

Курс	Се- местр	Цикл социально- гуманитарных дисциплин	Цикл естест- венно-науч- ных дисци- плин	Цикл общепрофес- сиональных и спе- циальных дисциплин	Цикл дисци- плин специа- лизации
1	1	6	16,5	11	0
	2	4	11	18	0
2	3	4,5	8	20	0
	4	5,5	2,5	19,5	0
3	5	2	4	21	6
	6	6,5	2	19	4
4	7	4	0	21	4
	8	0	0	21	10
5	9	3	0	18,5	8
	10	0	0	0	6

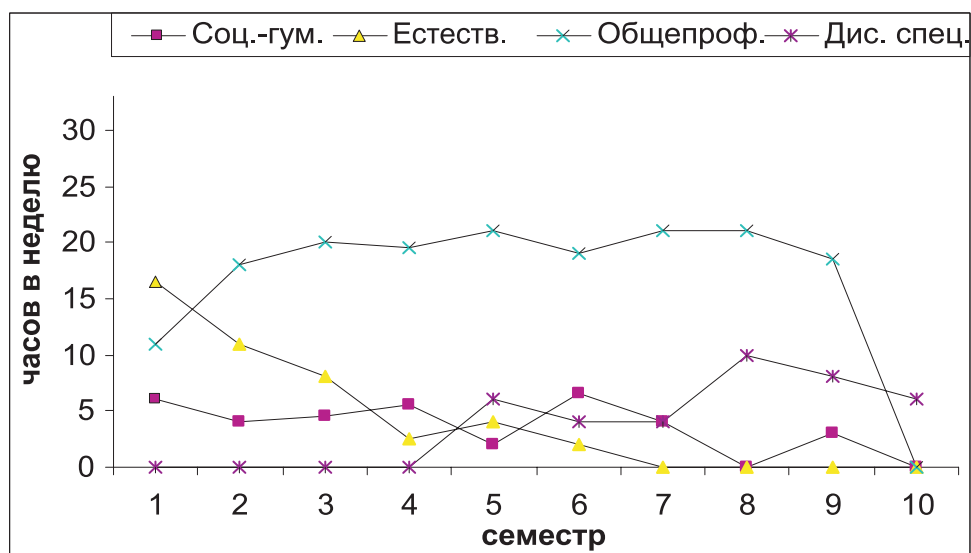


Рис. 14. Распределение недельной нагрузки на студента по семестрам в разрезе циклов дисциплин для специальности «География (научно-педагогическая деятельность)»

На цикл социально-гуманитарных дисциплин в учебных планах химического, биологического и географического профиля отводится от 2 до 10 часов (6–30 %) в неделю, нагрузка равномерно распределена по всем семестрам, кроме 4-го и 5-го, где таких дисциплин практически нет.

Дисциплины естественнонаучного цикла изучаются преимущественно в 1–4-м семестрах, занимая до 10–15 часов (до 30–50 %) в неделю, в других семестрах представлены незначительно: 2–4 часа.

Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин составляет значительную часть нагрузки (50–100 %), увеличиваясь с 1-го семестра (30–50 %) до 5-го, 6-го (100 %), а затем постепенно уменьшает свое присутствие.

Цикл дисциплин специализации появляется в плане с 5-го (у ряда профилей с 7-го) семестра и занимает 15–50 % времени.

1.3. Классификация форм и видов деятельности студентов в образовательных практиках, финансируемых формами получения образования

1.3.1. Регламентация форм организации учебной деятельности студента

Технологии осуществления образовательного процесса на макроуровне регламентируют формы получения образования, а также формы организации учебной деятельности, детерминируя этим самым соответствующие технологии мезо- и микроуровней [4, 5]: уровень подготовки выпускников определяется требованиями соответствующих государственных образовательных стандартов, единых для очной и заочной форм получения образования; основное содержание образования по соответствующей специальности определяется учебным планом. Формы организации учебной деятельности студента регламентируются учебными планами, а по каждой отдельно взятой дисциплине — рабочими вариантами учебных программ по дисциплине.

Использование информационно-компьютерных технологий (ИКТ) меняет удельный вес форм организации учебной деятельности студента (см. рис. 1) в образовательных практиках. Увеличивается удельный вес видов учебной работы, которые требуют от студента большей самостоятельности [8]. Для этого необходимы не только новые методики в дидактическом представлении материала, но и иные организационные формы контроля знаний студента. Включается на первый взгляд парадоксальный

педагогический подход: больше самостоятельности — больше контроля. Однако данная ситуация является основой схемы обратной связи в оценке и самооценке результата проделанной работы, что не только стимулирует образовательный процесс, но и повышает уровень ответственности обучающегося при осознании им неотвратимости отчетности.

Использование автоматизированных информационных систем (АИС) при организации образовательного процесса, в частности автоматизация контроля успеваемости по накопительной рейтинговой системе, вынуждает проводить более детальную классификацию учебной деятельности студента. Попытки классификации по таким организационным признакам, как самостоятельность и контролируемость работы, не приводят к желаемому результату, что требует введения дополнительных критериев [9].

Наличие развитых информационных систем, в частности систем дистанционного обучения (ДО), без снижения веса аудиторных занятий увеличивает удельный вес учебной деятельности вне сетки расписания: дома, в библиотеках и других местах, оборудованных компьютером с выходом в сеть, заставляя говорить об аудиторной и внеаудиторной работе студента [10]. Эта же причина побуждает студента заниматься учебной деятельностью сверх учебного плана, приводя к необходимости учета управляемой и неуправляемой учебной работы.

Следует отметить также, что для очной и заочной форм получения образования одни и те же формы деятельности студента будут иметь несколько отличную организационную интерпретацию, приводя к выполнению студентом различных действий — различных видов учебной работы студента.

1.3.2. Формы учебной деятельности и виды учебной работы студента, НИРС

Учебный план и рабочие варианты учебных программ по дисциплинам регламентируют основные формы организации учебной деятельности студента. Каждая форма учебной деятельности в свою очередь реализуется совершенно определенной совокупностью видов учебной работы студента.

Представим в виде табл. 14 соответствие видов учебной работы студента формам учебной деятельности [11], предусмотренным учебными планами, а в виде табл. 15 — соответствие видов учебной работы студента формам организации учебной деятельности, предусмотренным рабочими вариантами учебных программ по дисциплинам.

Формы учебной деятельности и виды учебной работы студента

Форма учебной деятельности	Определение термина	Виды учебной работы студента
Дипломная работа	Заключительная работа учебно-исследовательского характера, выполняемая студентами, оканчивающими университет. Дипломная работа, как правило, представляет собой самостоятельное исследование какого-либо актуального вопроса в области избранной студентом специальности и имеет целью систематизацию, обобщение и проверку специальных теоретических знаний и практических навыков выпускников	Выбор темы, составление плана (сетевого графика), работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), анализ проблемной и конкретной ситуации, консультации, оформление работы, защита на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)
Курсовая работа	Самостоятельная комплексная работа студента на завершающем этапе изучения учебного предмета. В процессе ее выполнения студенты решают учебно-исследовательские задачи, которые носят творческий характер	Выбор темы, составление плана (сетевого графика), работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), анализ проблемной и конкретной ситуации, консультации, оформление работы, защита
Курсовой проект	Самостоятельная расчетно-графическая учебная работа студента, выполняемая в течение учебного года (курса, семестра) под руководством преподавателей	Выбор темы, составление плана (сетевого графика), работа с литературой, проведение расчетов, консультации, оформление работы, защита
Экзамен	Проверка знаний при завершении определенного этапа обучения	Подготовка к экзамену, консультация, подготовка листа ответа, изложение материала в устной или письменной форме
Зачет	Организационная форма контроля за выполнением лабораторных, практических, курсовых проектов (работ), а также контроля усвоения знаний, навыков и умений, полученных	Подготовка к зачету, консультация, подготовка листа ответа, изложение материала в устной или письменной форме

Форма учебной деятельности	Определение термина	Виды учебной работы студента
	на практических занятиях, семинарах, в процессе учебной, производственной технологической и производственной преддипломной практик. Результаты зачета могут оцениваться как дифференцированно, так и отметкой «зачтено» в зависимости от формы организации обучения	
Лекция	Систематическое устное изложение учебного материала, какого-либо вопроса	Аудиовизуальное восприятие, конспектирование
Семинар, практическое занятие	Групповое практическое занятие по какой-либо учебной и др. проблеме, проходящее под руководством преподавателя	Устное высказывание, письменная работа у доски, выполнение учебных упражнений и задач, дискуссия, выполнение текущих (промежуточных) контролируемых мероприятий
Лабораторный практикум	Организационная форма (метод) профессионального обучения; занимает промежуточное положение между теоретическим и производственным обучением и является важным средством связи теории и практики	Получение задания, изучение материала практикума, выполнение практической работы, обработка и анализ данных, написание отчета, отчет
Учебная практика	Подготовка студентов к осознанному и углубленному практическому изучению учебных дисциплин, закрепление теоретических знаний студентов, полученных на 1-м и 2-м курсах, привитие ими первичных навыков по избранной специальности	Получение задания на практику, выполнение заданий, ориентированных на приобретение базовых навыков по специальности, заполнение отчетной документации
Производственная практика, в т. ч. педагогическая	Планомерная и целенаправленная деятельность студентов по освоению избранной специальности, углубленному закреплению теоретических знаний, профессиональных и творческих исполнительских навыков на каждом этапе обучения	Получение задания на практику, выполнение заданий, ориентированных на приобретение практических навыков и умений самостоятельной профессиональной деятельности по получаемой специальности, заполнение отчетной документации, защита отчета перед специальной комиссией

Форма учебной деятельности	Определение термина	Виды учебной работы студента
УИРС	Поисковая, познавательная деятельность студентов путем постановки преподавателем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного творческого решения	Получение задания, проведение самостоятельного исследования

Таблица 15

Формы организации учебной деятельности и виды учебной работы студента

Формы организации учебной деятельности	Определение термина	Виды учебной работы студента
Контрольная работа	Одна из форм контроля и учета знаний, умений и навыков студента (наряду с устным опросом, лабораторными работами и т. д.)	Получение задания, изложение материала в письменной форме (ответы на вопросы, решение задач), получение оценки
Коллоквиум	Одна из форм учебных занятий для выяснения знаний, беседа преподавателя со студентами, письменное раскрытие содержания поставленного вопроса	Получение задания, изложение материала в устной или письменной форме, ответы на вопросы
Тестирование	Форма контроля знаний, навыков и умений студентов. Основным «инструментом» тестового контроля является тест	Ответы на вопросы с возможностью получения оценки
Реферат	Краткое изложение в письменном виде содержания научного труда, литературы по теме	Выбор темы реферата, работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление, тематическое сообщение, защита реферата
Эссе	Прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения автора по конкретному поводу или предмету и не претендует на исчерпывающую или определяющую трактовку темы	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление

Формы организации учебной деятельности	Определение термина	Виды учебной работы студента
Доклад	Сообщение в устной или письменной форме, содержащее которого представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление, выступление с сообщением
Консультация	Форма организации процесса обучения вне урока для одного или группы студентов по выявлению непонятных или сложных вопросов, тем, разделов учебной программы в процессе изучения учебной дисциплины. Консультация — это не только средство компенсации недоработок педагога во время учебного занятия. Это составная часть процесса обучения, органически связанная с изучением нового материала, его осмыслением, закреплением и применением	Постановка вопросов и получение ответов

Кроме учебной деятельности, описанной в табл. 14–15, существует деятельность, не предусмотренная учебными планами и программами. Это — проблемно-поисковая и научно-исследовательская работа студентов. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) — это освоение различных этапов организации и выполнения фундаментальных, экспериментальных, поисковых научно-исследовательских работ и инновационных проектов, направленных на решение научных задач для различных отраслей экономики.

В зависимости от целей и содержания НИРС подразделяется на [12]:
 НИРС как обязательную составляющую учебного плана;
 НИРС, выполняемую во внеучебное время (сверх учебных планов);
 научно-практические мероприятия (конференции, симпозиумы, выставки, конкурсы), проводимые в установленном порядке.

НИРС как обязательная составляющая учебного плана предусматривает:

□ проведение лекций, семинарских, практических и лабораторных занятий по профилю подготовки кадров с высшим образованием;

☐ изучение теоретических основ постановки, методики, организации и выполнения научных исследований, планирования и организации научного эксперимента, обработки научных данных в рамках специализированных курсов, включенных в учебный план;

☐ выполнение заданий, лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов (работ), содержащих элементы научных исследований;

☐ самостоятельные научные исследования в период производственной или учебной практики.

НИРС, выполняемая во внеучебное время, как правило, представляет собой выполнение заданий по государственным программам фундаментальных и прикладных научных исследований, государственным научно-техническим программам, инновационным проектам, грантам, а также по договорам с организациями и проводится в форме:

☐ индивидуального участия студентов;

☐ участия в студенческих научно-исследовательских лабораториях, кружках, проблемных группах, конструкторских, проектных, экономических, научно-информационных, переводческих бюро.

1.3.3. Градация форм деятельности и видов работы студента в образовательных практиках

Для учета удельного веса той или иной формы и вида учебной работы студента в зависимости от формы получения образования проведем градацию форм и видов деятельности студентов в соответствии со следующими критериями:

☐ соответствие учебному плану,

☐ привязка к расписанию,

☐ оцениваемость,

☐ самостоятельность.

Поясним, какие категории работы студента возникают в образовательных практиках с учетом данных критериев.

Плановая работа студента — это учебная работа в соответствии с учебным планом или рабочими вариантами учебных программ. Внеплановая работа студента — это работа, не предусмотренная учебным планом, сверх учебного плана.

Работа студента в соответствии с расписанием — это учебная работа на базе аудиторного фонда учебного заведения, предприятия, на базах проведения учебных и производственных практик в соответствии с расписанием. Работа студента вне расписания — это работа, не предусмотренная расписанием.

Оцениваемая работа студента — это учебная работа, по результатам которой обязательно выставляется либо оценка, либо зачетная единица. Неоцениваемая работа студента — это работа, по результатам которой не выставляются оценки и зачетные единицы.

Самостоятельная работа студента — это работа без взаимодействия с преподавателем (от постановки проблемы до осуществления контроля, самоконтроля и коррекции, с переходом от выполнения простейших видов работы к более сложным, носящим поисковый характер). Несамостоятельная работа студента — это работа во взаимодействии с преподавателем (непосредственный и удаленный контакт).

С учетом приведенных определений всю работу студента в образовательных практиках можно классифицировать по формальным признакам, возникающим в результате сочетания выделенных критериев. Все возможные перестановки дают набор комбинаций, представленный в табл. 16.

Таблица 16

Набор комбинаций критериев работы студента в образовательных практиках

Критерий соответствия учебному плану, программам	Критерий привязки к расписанию	Критерий оцениваемости	Критерий самостоятельности	Индекс
По плану	По расписанию	Оцениваемая	Самостоятельная	1
По плану	По расписанию	Оцениваемая	Несамостоятельная	2
По плану	Вне расписания	Оцениваемая	Самостоятельная	3
По плану	Вне расписания	Оцениваемая	Несамостоятельная	4
По плану	По расписанию	Неоцениваемая	Самостоятельная	5
По плану	По расписанию	Неоцениваемая	Несамостоятельная	6
По плану	Вне расписания	Неоцениваемая	Самостоятельная	7
По плану	Вне расписания	Неоцениваемая	Несамостоятельная	8
Вне плана	По расписанию	Оцениваемая	Самостоятельная	9
Вне плана	По расписанию	Оцениваемая	Несамостоятельная	10
Вне плана	Вне расписания	Оцениваемая	Самостоятельная	11
Вне плана	Вне расписания	Оцениваемая	Несамостоятельная	12
Вне плана	По расписанию	Неоцениваемая	Самостоятельная	13
Вне плана	По расписанию	Неоцениваемая	Несамостоятельная	14
Вне плана	Вне расписания	Неоцениваемая	Самостоятельная	15
Вне плана	Вне расписания	Неоцениваемая	Несамостоятельная	16

Если далее рассмотреть возможные формы учебной деятельности студента с учетом видов его учебной работы, то вполне реально их отнести к тому или иному классу. Следует отметить, что если рассматривать формы учебной деятельности и формы ее организации, представленные в табл. 14 и 15, то по критерию соответствия учебному плану и программам они относятся к плановым. А градацию по критериям привязки к расписанию, оцениваемости и самостоятельности можно проводить для видов учебной работы студентов. Установим соответствие между комбинацией критериев и видами учебной работы (табл. 17).

Таблица 17

Соответствие вида учебной работы комбинации критериев

Форма учебной деятельности	Виды учебной работы студента	Индекс комбинации критериев
Дипломная работа, курсовая работа (проект)	Выбор темы, составление плана (сетевого графика)	6
	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), проведение расчетов	7
	Анализ проблемной и конкретной ситуации, консультации	6
	Оформление работы	7
	Защита на заседании ГЭК (для дипломной работы), защита (для курсовой)	2
Экзамен, зачет	Подготовка к экзамену	7
	Консультация	6
	Подготовка листа ответа	5
	Изложение материала в устной или письменной форме	2
Лекция	Аудиовизуальное восприятие	6
	Конспектирование	6
Семинар, практическое занятие	Устное высказывание, письменная работа у доски	2
	Выполнение учебных упражнений и задач	5
	Дискуссия	2 или 6
	Выполнение текущих (промежуточных) контролируемых мероприятий	1
Лабораторный практикум	Получение задания	6
	Изучение материала практикума, выполнение практической работы, обработка и анализ данных,	5
	Написание отчета	5 или 7
	Отчет	2

Форма учебной деятельности	Виды учебной работы студента	Индекс комбинации критериев
Учебная практика	Получение задания на практику	6
	Выполнение заданий, ориентированных на приобретение базовых навыков по специальности	5 или 6
	Заполнение отчетной документации	5
Производственная практика, в т. ч. педагогическая	Получение задания на практику, инструктаж	6
	Выполнение заданий, ориентированных на приобретение практических навыков и умений самостоятельной профессиональной деятельности по получаемой специальности	5 или 6
	Заполнение отчетной документации	5 или 7
	Защита отчета перед специальной комиссией	2
Контрольная работа	Получение задания	6
	Изложение материала в письменной форме (ответы на вопросы, решение задач)	1
Коллоквиум	Получение задания	6
	Изложение материала в устной или письменной форме, ответы на вопросы	1 или 2
Тестирование	Ответы на вопросы с возможностью получения оценки	1 или 5
Реферат	Выбор темы реферата	6
	Работа с литературой (анализ монографий, анализ журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление	7
	Тематическое сообщение, защита реферата	2
Эссе	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление	3 или 7
Доклад	Выбор темы доклада	6
	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление	7
	Выступление с сообщением	2
Консультация	Постановка вопросов и получение ответов	6

Далее установим соответствие вида учебной работы в рамках НИРС и комбинации критериев. НИРС, как обязательная составляющая учебного плана, осуществляется видами учебной работы, описанными в табл. 14 и 15, и соответствие комбинациям критериев установлено в табл. 17.

НИРС, выполняемая во внеучебное время, реализуется видами работы, отличными от рассмотренных в табл. 17. Формы деятельности в рамках проблемно-поисковой и НИРС будут относиться к группе внеплановой неоцениваемой работы вне расписания. Представим в табл. 18 соответствие комбинации критериев видам учебной проблемно-поисковой работы студента и НИРС, выполняемой вне расписания.

Таблица 18

Соответствие комбинации критериев видам учебной проблемно-поисковой работы студента и НИРС, выполняемой во внеучебное время

Форма учебной деятельности	Виды учебной работы студента	Индекс комбинации критериев
Участие в олимпиадах и конкурсах	Подготовка к олимпиаде, удовлетворение критериям участника, участие и достижение результата	15 или 16
Участие в студенческих научно-исследовательских лабораториях	Изучение материала темы НИРС, выполнение практической работы, обработка и анализ данных, оформление результатов	15 или 16
Подготовка публикаций тезисов, статей	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), обработка и анализ данных исследования, оформление результатов, написание текстов, печатная подготовка	15 или 16
Участие в научных и учебно-методических конференциях и семинарах	Подготовка материалов исследования для оформления доклада, удовлетворение критериям участника, написание и оформление доклада, выступление с докладом	15 или 16

Следует заметить, что некоторые перестановки критериев (4, 8–14) не использовались при установлении соответствия виду работы студента в образовательных практиках (табл. 16, курсив). Это обусловливается сложившимися традиционными образовательными практиками. Не исключена возможность, что часть из рассматриваемых комбинаций критериев избыточна, но часть из них актуализируется в образовательных практиках с применением ИКТ.

1.3.4. Особенности форм деятельности и видов работы студента в образовательных практиках заочной формы получения образования

Документы, разрабатываемые на макроуровне, регламентируют основные особенности организации образовательного процесса для различных форм получения образования. «Макет Образовательного стандарта высшего образования первой степени» [7] определяет максимальный объем учебной нагрузки студента, удельный вес аудиторной и внеаудиторной работы, распределение нагрузки по циклам дисциплин, продолжительность обучения. Образовательным стандартом также устанавливается, что при заочном обучении студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год (количество часов самостоятельной работы студента).

«Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных планов для первой степени высшего образования» [13] устанавливает, что количество аудиторных занятий студентов-заочников должно составлять примерно 22–26 % от количества аудиторных часов дневной формы получения высшего образования. Также учитывается специфика прохождения учебной практики заочниками и специфика форм контроля.

Таким образом, имеем, что в заочной форме получения образования увеличивается количество часов самостоятельной работы студента вне расписания. В связи с этим имеем перераспределение видов деятельности внутри критерия соответствия деятельности учебному плану (программам), при котором большая часть оцениваемой самостоятельной работы по расписанию (индекс 1) становится оцениваемой самостоятельной вне расписания (индекс 3); оцениваемая самостоятельная по расписанию (2) заменяется на оцениваемую самостоятельную вне расписания (4); неограничиваемая самостоятельная по расписанию (6) — неограничиваемую, самостоятельную вне расписания (8); часть неограничиваемой самостоятельной по расписанию (5) становится неограничиваемой самостоятельной вне расписания (7). Следовательно, в заочной форме получения образования актуализируются дополнительные перестановки критериев 3, 4, 8, что отражает изменение удельного веса видов учебной работы студента. Продемонстрируем это табл. 19.

Таблица 19

Соответствие вида работы студента комбинации критериев в заочной форме получения образования

Форма учебной деятельности	Виды учебной работы студента	Индекс комбинации критериев
Контрольная работа	Получение задания, изложение материала в письменной форме (ответы на вопросы, решение задач)	6
		3
Аудио-, видео- лекция	Аудиовизуальное восприятие	7
	Конспектирование	7

ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ В УНИВЕРСИТЕТСКИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИКАХ

2.1. Система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетских образовательных практиках

Воспользуемся [14] системой ценностно-смысловых ориентиров культуры личности, формируемой в системе университетского образования, которая позволяет выявить как моменты общности различных образовательных практик, так и специфические особенности их осуществления.

Следует подчеркнуть, что в историческом и логическом аспектах университетские образовательные практики, тесно переплетаясь друг с другом, образуют системное единство. Это является собой выражение общего хода развития науки, начиная с этапа классической научной рациональности вплоть до современного постнеклассического научного знания.

Наиболее репрезентативными, с нашей точки зрения, в ходе осуществления анализа образовательных практик являются математическая и естественнонаучная образовательные области университетской эдукологии. Амбивалентность этого процесса не позволяет провести четкую разграничительную черту между компонентами культуры личности, формируемыми, с одной стороны, математическим, с другой стороны, естественнонаучным образованием.

Прежде чем ставить вопрос об их внутренней взаимосвязи, что требует обращения к конкретному материалу современной университетской эдукологии, следует подчеркнуть специфику аксиологического среза культуры личности для каждого из указанных случаев. Ценность объективности знания и принятие плюральности истины являются объединяющим моментом для рассматриваемых проекций. Мотивационные установки во многом также характеризуются внутренним единством, за исключением последнего блока, в котором фиксируется стремление к овладению валеологическим и экологическим знанием. Это стремление в разных формах и по-разному формируется при изучении различных учебных дисциплин.

плин. Например, если в процессе математического образования валеологическое и экологическое знание фундируется онтологическими основаниями развития культуры личности обучающегося (главным образом системой образования), то контекст естественнонаучного образования предполагает непосредственное обращение к естественнонаучной области знания в ходе профессиональной подготовки: формирование ЗУНов, предметной грамотности и предметной компетентности.

Ценностно-параметрированное восприятие действительности демонстрирует гораздо более значимое различие в ходе его формирования в процессе осуществления различных образовательных практик. Так, эстетическое восприятие образовательных практик и их результатов предстает в отчетливо выраженной форме в ходе приобщения к наиболее формализованным областям знания: математике, физике, в определенной степени химии. Освоение других предметных областей учебного знания, где процессы алгоритмизации интеллектуальных практик только начинают приобретать массовый эвристический характер, сопрягается с неэксплицированным механизмом формирования их эстетического восприятия. Подобная ситуация складывается и в процессе овладения ИКТ как инструментальными средствами решения профессиональных задач. Этот ценностный ориентир, как и стремление к участию в процессах модернизации нашего общества через овладение современными ИКТ, проявляется скорее на уровне рядового пользователя и реализуется в механизмах обыденной познавательной деятельности. Приведенные обстоятельства влекут за собой определенные трудности не только в области овладения современным стилем научного мышления в ходе профессионального университетского образования, но и в определенной степени оборачиваются издержками в формировании креативных способностей к освоению и приумножению социокодов современного техногенного общества.

Предлагаемая общая система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в процессе университетского образования дает возможность осуществить аппликацию полученных результатов к образовательным практикам на факультетах различного профиля, что, несомненно, позволит оптимизировать систему управления образовательным процессом в университете [15].

2.2. Ценностно-смысловые ориентиры развития культуры личности в образовательных практиках на факультетах различного профиля

Рассматривая удельное влияние циклов дисциплин на формирование ориентиров развития культуры личности для различных специальностей, следует заметить, что в зависимости от профиля специальности оно раз-

лично. На факультетах, где математика и естественнонаучные дисциплины изучаются в циклах общепрофессиональных и специальных дисциплин, приведенные на рис. 15 ориентиры формируются при участии циклов как естественнонаучных дисциплин, так и профессиональных.

Ценностно-смысловые ориентиры, фундируемые гносеологическими и аксиологическими основаниями		
Ценность объективности знания, принятие плюральности истины Стремление к овладению научной рациональностью и формирование способности рефлексии над ней Предметная грамотность и компетентность Становление креативного мышления, овладение его инструментальным эвристическим потенциалом Формирование основ методологической рефлексии, задающей системное видение изучаемого цикла научных дисциплин Формирование основ экологического сознания	Мотивационные установки Стремление к интеллектуальной честности Стремление к овладению объективным предметным знанием Развитие воображения, предметной интуиции Способность формулировать новые задачи и находить новые методы решения известных проблем Потребность в непрерывном профессиональном совершенствовании, способность к самоконтролю и адекватной самооценке Стремление к овладению валеологическим и экологическим знанием	Ценностно-параметрированное восприятие действительности Принятие ценности экологической экспертизы результатов профессиональных и социальных практик Ценность алгоритмизации специализированных интеллектуальных практик Принятие информационно-компьютерных технологий как инструментального средства решения профессиональных задач Стремление к участию в процессах модернизации нашего общества через овладение современными ИТ Креативные способности к освоению и формированию социокодов современного техногенного общества

Рис. 15. Система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетской эдукологии

Если математика и естественнонаучные дисциплины отсутствуют в циклах общепрофессиональных и специальных дисциплин, большая часть ориентиров складывается под влиянием непосредственно цикла естественнонаучных дисциплин. В этом случае существенное влияние цикла естественнонаучных дисциплин происходит на такие ориентиры, как стремление к овладению научной рациональностью и формирование способности рефлексии над ней, стремление к интеллектуальной честности, к овладению валеологическим и экологическим знанием, эстетическое восприятие интеллектуальных практик и их результатов, ценность алгоритмизации интеллектуальных практик, потребность в овладении ИКТ как инструментальными средствами количественной параметризации мира, стремление к участию в процессах модернизации нашего общества через овладение современными ИКТ. Такие ориентиры, как становление креативного мышления, овладение его инструментальным эвристическим потенциалом, стремление к занятию интеллектуальной деятельностью, способность формулировать новые задачи и находить новые методы решения известных проблем, креативные способности к освоению и формированию социокодов современного техногенного общества, способность к самоконтролю и адекватной самооценке, возникают под влиянием всех циклов дисциплин учебного плана. А циклы общепрофессиональных и специальных дисциплин в большей степени формируют предметную грамотность и компетентность, потребность в непрерывном профессиональном совершенствовании, развивают воображение и предметную интуицию.

Рассматривая вклад в формирование ценностно-смысловых ориентиров дисциплин обязательного компонента естественнонаучного цикла, можно определить приоритетное влияние этих дисциплин на ориентиры, представленные на рис. 15.

«Основы экологии и энергосбережения» и «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» отвечают за формирование такого ориентира, как стремление к овладению валеологическим и экологическим знанием. При этом в результате освоения этих дисциплин наряду с мотивационными установками формируются ориентиры ценностного и ценностно-параметрированного плана, такие как формирование основ экологического сознания, принятие ценности экологической экспертизы результатов профессиональных и социальных практик. Эти ориентиры занимают приоритетное место в профилях химико-биологического и географического типа и несколько смещаются на второй план для специальностей физико-математического профиля.

На факультетах химико-биологического и географического профиля ведется преподавание физики, химии и биологии как общепрофессио-

нальных дисциплин, однако в учебных планах отсутствует дисциплина «Основы современного естествознания» (см. табл. 20).

Таблица 20

Результаты анализа учебных планов специальностей

Дисциплина учебного плана						
Профиль	Специальность	Основы современного естествознания	Основы высшей математики	Основы информационных технологий	Основы экологии и энергосбережения	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность
Физико-математический	математика	+		+	+	+
	прикладная математика				+	+
	физика			+	+	+
Химико-биологический, географический	химия		+	+	+	+
	биология		+	+	+	
	география		+	+	+	+

В силу указанного обстоятельства наряду с задачей формирования предметного специального знания возникает необходимость как фундации целостного системного научного представления о природе окружающего мира, так и выработки ценностно-смысловых ориентиров профессиональной деятельности и других разнообразных проявлений социальной практики. В современном образовательном пространстве имеет место недооценка интегративного курса «Основы современного естествознания», обнаруживающего значительные внутренние возможности в процессе формирования мировоззрения студентов и их ценностно-смысловых ориентаций. Обращение к этому курсу во многом закрывает вопрос об интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, а также опыта взаимодействия субъекта (студента) с окружающей природной и социальной средой, что, в частности, способствует гуманизации и гуманитаризации естественнонаучного и математического образования на современном этапе его развития.

Реализации этой задачи во многом может способствовать введение в систему преподавания на всех факультетах учебной дисциплины «Основы современного естествознания», которая решает задачу формирования у студентов высших учебных заведений следующих умений и навыков:

- ☐ понимания социальной значимости и ценностно-смысловых ориентиров естествознания в контексте стратегии развития государства;
- ☐ навыков и приемов естественнонаучного анализа и оценки информационных сообщений, предложений и проектов;
- ☐ навыков безопасного обращения с продуктами развития естествознания;
- ☐ социальной и гражданской ответственности за экологические последствия принимаемых решений и действий;
- ☐ умений использовать элементы естественнонаучной культуры при решении профессиональных задач и выполнении социальных функций;
- ☐ умений внедрять элементы научной рациональности в систему поведенческих регулятивов специалиста с высшим образованием;
- ☐ умений получать сведения, необходимые для проведения естественнонаучной, в частности экологической и валеологической, экспертизы принимаемых решений;
- ☐ понимания возможностей естествознания в решении проблем современного общества (питание, охрана здоровья, энергетика, материаловедение и др.).

Специфика образовательных практик для различных специальностей детерминируется ценностно-смысловыми ориентирами формирования культуры личности в этих образовательных практиках (рис. 16–18). На уровне вовлечения обучающегося в образовательный процесс (мезо- и микроуровни) это проявляется в специфической реализации дидактики, влияющей, в частности, на разнообразие форм учебной деятельности и видов учебной работы студента.

Представленные на рис. 16 ценностно-смысловые ориентиры в контексте образовательных практик математического профиля формируются в результате деятельности, направленной:

- ☐ на овладение стилем научного мышления;
- ☐ формирование компьютерного образа знания;
- ☐ развитие формально-логического мышления;
- ☐ развитие интеллектуальной интуиции;
- ☐ развитие творческого воображения;
- ☐ стимулирование развития инновационных способностей личности и критицизма мышления;
- ☐ формирование основ методологической рефлексии над профессиональной деятельностью и ее результатами;



Рис. 16. Система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетской эдукологии для математического профиля

□ формирование креативных способностей к освоению социокодов современного техногенного общества.

Представленные на рис. 17 ценностно-смысловые ориентиры связаны с осуществлением следующих принципов:

- развития способности к параметрированному восприятию мира;
- формирования способностей к алгоритмизации схем деятельности;
- овладения стилем научного мышления;
- развития формально-логического мышления;
- развития интеллектуальной интуиции;
- развития способностей к демаркации научного и паранаучного знания;
- формирования компьютерного образа знания;



Рис. 17. Система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетской эдукологии для физико-математического профиля

- стимулирования развития инновационных способностей личности и критицизма мышления;
- развития творческого воображения.

Представленные на рис. 18 ценностно-смысловые ориентиры в контексте образовательных практик химико-биологического и географического профиля формируются в результате деятельности, направленной:

- на развитие способности к параметрированному восприятию мира и алгоритмизации схем профессиональной деятельности;
- развитие формально-логического мышления;

Ценность объективности знания, принятие плюральности истины	Мотивационные установки	Ценностно- параметрированное восприятие действительности
Стремление к овладению научной рациональностью и формирование способности рефлексии над ней	Стремление к интеллектуальной честности	Принятие ценности экологической экспертизы результатов профессиональных и социальных практик
Предметная грамотность и компетентность	Стремление к овладению объективным предметным знанием	Ценность алгоритмизации специализированных интеллектуальных практик
Становление креативного мышления, овладение его инструментальным эвристическим потенциалом	Развитие воображения, предметной интуиции	Принятие информационно-компьютерных технологий как инструментального средства решения профессиональных задач
Формирование основ методологической рефлексии, задающей системное видение изучаемого цикла научных дисциплин	Способность формулировать новые задачи и находить новые методы решения известных проблем	Стремление к участию в процессах модернизации нашего общества через овладение современными ИТ
Формирование основ экологического сознания	Потребность в непрерывном профессиональном совершенствовании, способность к самоконтролю и адекватной самооценке	Креативные способности к освоению и формированию социокодов современного техногенного общества
	Стремление к овладению валеологическим и экологическим знанием	

Рис. 18. Система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетской эдукологии для химико-биологического и географического профиля

- ☐ становление компьютерного образа знания;
- ☐ развитие творческого воображения и интеллектуальной интуиции;
- ☐ стимулирование развития инновационных способностей личности и критицизма мышления;
- ☐ формирование основ методологической рефлексии над профессиональной деятельностью и ее результатами;
- ☐ развитие способностей к демаркации научного и паранаучного знания;
- ☐ формирование экологического сознания;
- ☐ использование принципа региональности в организации содержания учебного знания в рамках изучаемых учебных дисциплин.

2.3. Ценностно-смысловые ориентиры развития культуры личности и университетские образовательные практики

Для удобства работы пронумеруем ценностно-смысловые ориентиры развития культуры личности (см. рис. 15).

Таблица 21

Индексация ценностно-смысловых ориентиров

№	Название ценностно-смысловых ориентиров
1	Стремление к овладению научной рациональностью и формирование способности рефлексии над ней
2	Предметная грамотность и компетентность
3	Становление креативного мышления, овладение его инструментальным эвристическим потенциалом
4	Формирование основ методологической рефлексии, задающей системное видение изучаемого цикла научных дисциплин
5	Стремление к занятию интеллектуальной деятельностью
6	Стремление к овладению объективным предметным знанием
7	Развитие воображения, предметной интуиции
8	Способность формулировать новые задачи и находить новые методы решения известных проблем
9	Потребность в непрерывном профессиональном совершенствовании, способность к самоконтролю и адекватной самооценке
10	Эстетическое восприятие интеллектуальных практик и их результатов
11	Потребность в овладении информационно-компьютерными технологиями как инструментальными средствами количественной параметризации мира (принятие информационно-компьютерных технологий как инструментального средства решения профессиональных задач)
12	Креативные способности к освоению и формированию социокодов современного техногенного общества
13	Формирование основ экологического сознания
14	Стремление к интеллектуальной честности
15	Стремление к овладению валеологическим и экологическим знанием
16	Ценность алгоритмизации специализированных интеллектуальных практик
17	Стремление к участию в процессах модернизации нашего общества через овладение современными ИТ
18	Принятие ценности экологической экспертизы результатов профессиональных и социальных практик

Путем экспертных оценок² определяем соответствие вида учебной работы студента номеру ценностно-смыслового ориентира, который в этом случае развивается. Результаты этой работы приведены в табл. 22.

Таблица 22

Соответствие форм и видов учебной работы студента формируемым ими ориентирам (обычный шрифт для математических специальностей, курсив – дополнительные ориентиры естественнонаучных специальностей)

	Форма учебной деятельности		Виды учебной работы студента	Индекс ориентира	К-во ориентиров	Всего
1	Дипломная работа	<i>a</i>	Выбор темы, составление плана (сетевого графика)	2, 6, 3, 8, 11, 12, <i>13, 15, 16, 17</i>	6 <i>10</i>	33 <i>56</i>
		<i>b</i>	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), проведение расчетов	1, 2, 6, 4, 10, 11, 12, <i>13, 15, 16, 17, 18</i>	7 <i>12</i>	
		<i>c</i>	Анализ проблемной и конкретной ситуации, консультации	1, 2, 6, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, <i>13, 15, 16, 17</i>	10 <i>14</i>	
		<i>d</i>	Оформление работы	2, 6, 4, 11, 12, <i>13, 15, 14, 16, 17</i>	5 <i>10</i>	
		<i>e</i>	Защита дипломной работы на заседании ГЭК	2, 6, 9, 11, 12, <i>13, 14, 15, 16, 17</i>	5 <i>10</i>	
2	Курсовая работа (проект)	<i>a</i>	Выбор темы, составление плана (сетевого графика)	2, 6, 8, 11, 12, <i>13, 15, 16, 17</i>	5 <i>9</i>	31 <i>54</i>
		<i>b</i>	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), проведение расчетов	2, 6, 3, 4, 10, 11, 12, <i>13, 15, 16, 17, 18</i>	7 <i>12</i>	
		<i>c</i>	Анализ проблемной и конкретной ситуации, консультации	2, 6, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, <i>13, 15, 16, 17</i>	9 <i>13</i>	

² Экспертная оценка проведена авторами и не претендует на полноту и окончательное соответствие. Результаты оценивания использованы исключительно для демонстрации жизнеспособности предлагаемой модели. Более точные результаты могут быть получены при участии более узких специалистов.

Продолжение табл. 22

	Форма учебной деятельности		Виды учебной работы студента	Индекс ориентира	К-во ориентиров	Всего
		<i>d</i>	Оформление работы	2, 6, 4, 11, 12, <i>13, 15, 14, 16, 17</i>	5 10	
		<i>e</i>	Защита курсовой	2, 6, 9, 11, 12, <i>13, 14, 15, 16, 17</i>	5 10	
3	Экзамен	<i>a</i>	Подготовка к экзамену	1, 2, 6, 12, <i>18</i>	4 5	15 <i>16</i>
		<i>b</i>	Консультация	2, 6, 8, 12,	4	
		<i>c</i>	Подготовка листа ответа	2, 6, 12,	3	
		<i>d</i>	Изложение материала в устной или письменной форме	2, 6, 9, 12	4	
4	Зачет	<i>a</i>	Подготовка к зачету	1, 2, 6, <i>18</i>	3 4	11 <i>12</i>
		<i>b</i>	Консультация	2, 6, 8,	3	
		<i>c</i>	Подготовка листа ответа	2, 6,	2	
		<i>d</i>	Изложение материала в устной или письменной форме	2, 6, 9,	3	
5	Лекция	<i>a</i>	Аудиовизуальное восприятие	2, 6, 4, 5, 10, 12, <i>13, 15, 16, 18</i>	6 10	12 <i>20</i>
		<i>b</i>	Конспектирование	1, 2, 6, 4, 10, 12, <i>13, 15, 16, 18</i>	6 10	
6	Семинар	<i>a</i>	Устное высказывание, письменная работа у доски	1, 2, 6, 3, 12, <i>13, 15, 16, 18</i>	5 9	27
		<i>b</i>	Выполнение учебных упражнений и задач	1, 2, 6, 4, 11, 12, <i>13, 15, 16</i>	6 9	<i>42</i>
		<i>c</i>	Дискуссия	1, 2, 6, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, <i>13, 14, 15, 16</i>	10 14	
		<i>d</i>	Выполнение текущих (промежуточных) контролирующих мероприятий	1, 2, 6, 9, 11, 12, <i>13, 15, 16, 18</i>	6 10	

Продолжение табл. 22

	Форма учебной деятельности		Виды учебной работы студента	Индекс ориентира	К-во ориентиров	Всего
7	Практическое занятие	<i>a</i>	Устное высказывание, письменная работа у доски	1, 2, 6, 3, 12, <i>13, 15, 16, 18</i>	5 9	27 <i>41</i>
		<i>b</i>	Выполнение учебных упражнений и задач	1, 2, 6, 4, 11, 12, <i>13, 15, 16</i>	6 9	
		<i>c</i>	Дискуссия	1, 2, 6, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, <i>13, 14, 15</i>	10 <i>13</i>	
		<i>d</i>	Выполнение текущих (промежуточных) контролирующих мероприятий	1, 2, 6, 9, 11, 12, <i>13, 15, 16, 18</i>	6 <i>10</i>	
8	Лабораторный практикум	<i>a</i>	Получение задания	2, 6, 12, <i>13, 15</i>	3 5	19 <i>29</i>
		<i>b</i>	Изучение материала практикума, выполнение практической работы, обработка и анализ данных	1, 2, 6, 3, 4, 10, 12, <i>13, 15, 18</i>	7 <i>10</i>	
		<i>c</i>	Написание отчета	2, 6, 9, 11, 12, <i>13, 14, 15</i>	5 8	
		<i>d</i>	Отчет	1, 2, 6, 12, <i>13, 15</i>	4 6	
9	Учебная практика	<i>a</i>	Получение задания на практику	2, 6, 12,	3	13 <i>15</i>
		<i>b</i>	Выполнение заданий, ориентированных на приобретение базовых навыков по специальности	1, 2, 6, 3, 12, <i>18</i>	5 6	
		<i>c</i>	Заполнение отчетной документации	2, 6, 9, 11, 12, <i>14</i>	5 6	
10	Производственная практика, в т. ч. педагогическая	<i>a</i>	Получение задания на практику, инструктаж	2, 6, 12, <i>17, 13, 15, 17</i>	3 7	18 <i>34</i>
		<i>b</i>	Выполнение заданий, ориентированных на приобретение практических навыков и умений самостоятельной профессиональной деятельности по получаемой специальности	1, 2, 6, 3, 8, 12, <i>18, 13, 15, 17</i>	6 <i>10</i>	
		<i>c</i>	Заполнение отчетной документации	2, 6, 9, 11, 12, <i>17, 13, 15, 17</i>	5 9	

Продолжение табл. 22

	Форма учебной деятельности		Виды учебной работы студента	Индекс ориентира	К-во ориентиров	Всего
		<i>d</i>	Защита отчета перед специальной комиссией	2, 6, 9, 12, <i>13, 14, 15, 17</i>	4 8	
11	Контрольная работа	<i>a</i>	Получение задания	2, 6,	2	6
		<i>b</i>	Изложение материала в письменной форме (ответы на вопросы, решение задач)	1, 2, 6, 9, <i>16</i>	4 5	<i>7</i>
12	Коллоквиум	<i>a</i>	Получение задания	2, 6,	2	7
		<i>b</i>	Изложение материала в устной или письменной форме, ответы на вопросы	1, 2, 6, 5, 9, <i>16</i>	5 6	<i>8</i>
13	Тестирование		Ответы на вопросы с возможностью получения оценки	2, 6, 9, <i>16</i>	3 4	3 <i>4</i>
14	Реферат	<i>a</i>	Выбор темы реферата	2, 6, 5, 8, 12, <i>13, 15, 18</i>	5 8	18
		<i>b</i>	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление	1, 2, 6, 3, 7, 10, 11, 12, <i>13, 15, 18</i>	8 <i>11</i>	<i>27</i>
		<i>c</i>	Тематическое сообщение, защита реферата	1, 2, 6, 9, 12, <i>13, 15, 18</i>	5 8	
15	Эссе		Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление	1, 2, 6, 3, 4, 5, 7, 10, 12, <i>13, 15, 18</i>	9 <i>12</i>	9 <i>12</i>
16	Доклад	<i>a</i>	Выбор темы доклада	1, 2, 6, 4, 12, <i>13, 15, 18</i>	5 8	22
		<i>b</i>	Работа с литературой (анализ монографий, журнальных статей, конспектирование, поиск информации в сети), написание и оформление	1, 2, 6, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, <i>13, 15, 18</i>	10 <i>13</i>	<i>31</i>
		<i>c</i>	Выступление с сообщением	1, 2, 6, 4, 5, 9, 12, <i>13, 15, 18</i>	7 <i>10</i>	

	Форма учебной деятельности		Виды учебной работы студента	Индекс ориентира	К-во ориентиров	Всего
17	Консультация		Постановка вопросов и получение ответов	1, 2, 6, 11, 18	4 5	4 5

На рис. 19 построена диаграмма, отражающая количество ценностно-смысловых ориентиров, которые развиваются различными видами учебной работы студента в образовательных практиках. По-видимому, при более детальном рассмотрении могут быть внесены коррективы в количественный набор ориентиров для каждой формы учебной деятельности студента. Однако общая тенденция сокращения количества ориентиров для контролирующих форм сохранится.

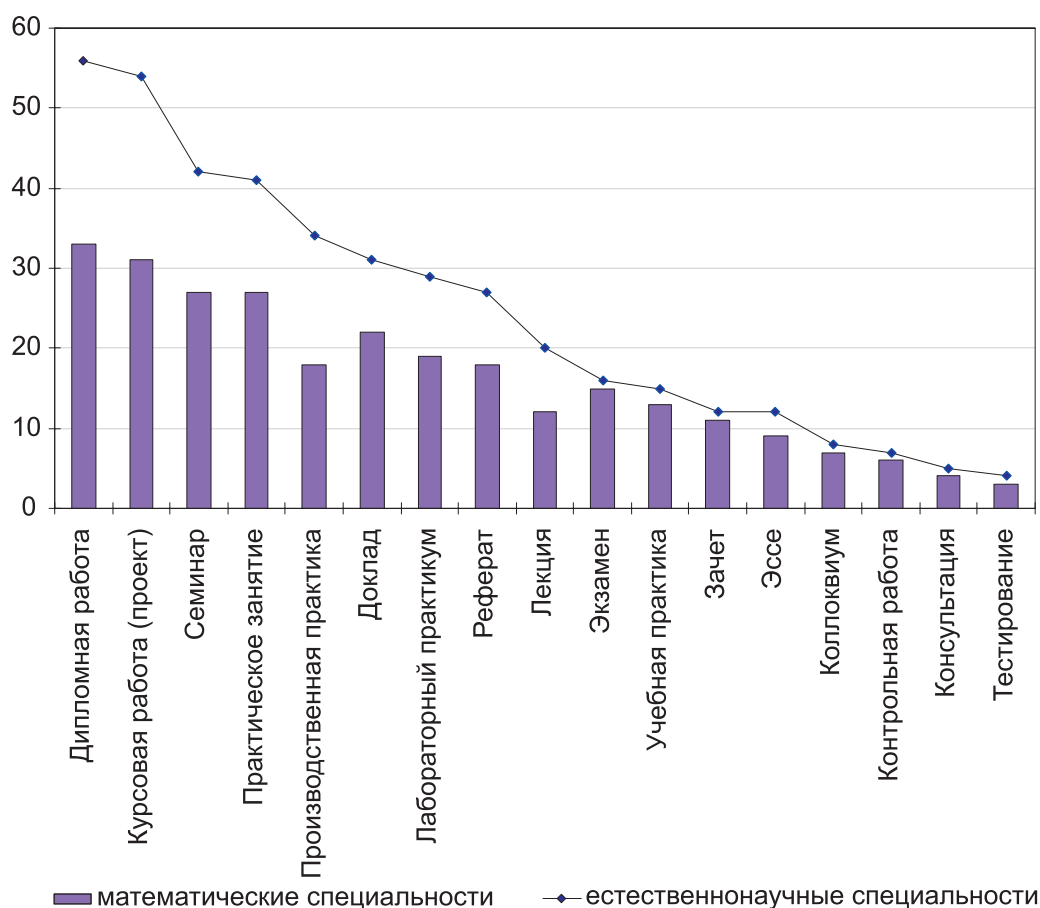


Рис. 19. Формы учебной деятельности студента и ценностно-смысловые ориентиры

Для наглядности представим данные из табл. 22 в виде табл. 23.

Ценностно-смысловые ориентиры и виды учебной работы студента

	№ п/п	Ценностно-смысловые ориентиры, фундируемые гносеологическими и аксиологическими основаниями	Виды учебной работы	К-во видов деятель- ности
Ценность объективности знания, принятие плю- ральности истины	1	Стремление к овладению научной рациональностью и формирование способности рефлексии над ней	1b, 1c, 3a, 4a, 5b, 6a, 6b, 6c, 6d, 7a, 7b, 7c, 7d, 8b, 8d, 9b, 10b, 11b, 12b, 14b, 14c, 15, 16a, 16b, 16c, 17	26
	3	Становление креативного мышления, овладение его инструментальным эв- ристическим потенциалом	1a, 1c, 2b, 2c, 6a, 6c, 7a, 7c, 8b, 9b, 10b, 14b, 15, 16b	14
	2	Предметная грамотность и компетент- ность	1-17	52
	4	Формирование основ методологиче- ской рефлексии, задающей системное видение изучаемого цикла научных дисциплин	1b, 1c, 1d, 2b, 2c, 2d, 5a, 5b, 6b, 6c, 7b, 7c, 8b, 15, 16a, 16b, 16c	17
	13	Формирование основ экологического сознания	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16	35
Мотивационные установки	14	Стремление к интеллектуальной чест- ности	1d, 1e, 2d, 2e, 6c, 7c, 8c, 9c, 10d	9
	5	Стремление к занятию интеллектуаль- ной деятельностью	1c, 2c, 5a, 6c, 7c, 12b, 14a, 15, 16c	9
	8	Способность формулировать новые задачи и находить новые методы реше- ния известных проблем	1a, 1c, 2a, 2c, 3b, 4b, 6c, 7c, 10b, 14a, 16b	11
	15	Стремление к овладению валеологиче- ским и экологическим знанием	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16	35
	9	Потребность в непрерывном профес- сиональном совершенствовании, спо- собность к самоконтролю и адекватной самооценке	1e, 2e, 3d, 4d, 6d, 7d, 8c, 9c, 10c, 10d, 11b, 12b, 13, 14c, 16c	15
	6	Стремление к овладению объективным предметным знанием	1 – 17	52
	7	Развитие воображения, предметной интуиции	1c, 2c, 6c, 7c, 14b, 15, 16b	7

Ценностно-параметрированное восприятие действительности	№ п/п	Ценностно-смысловые ориентиры, фундируемые гносеологическими и аксиологическими основаниями	Виды учебной работы	К-во видов деятельности
	10	Эстетическое восприятие интеллектуальных практик и их результатов	1b, 2b, 5a, 5b, 6c, 7c, 8b, 14b, 15, 16b	10
	16	Ценность алгоритмизации интеллектуальных практик	1, 2, 5, 6, 7, 11b, 12b, 13	23
	11	Потребность в овладении информационно-компьютерными технологиями как инструментальными средствами количественной параметризации мира	1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 6b, 6d, 7b, 7d, 8c, 9c, 10c, 14b, 16b, 17	20
	17	Стремление к участию в процессах модернизации нашего общества через овладение современными ИТ	1, 2, 10	14
	12	Креативные способности к освоению и формированию социокодов современного техногенного общества	1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 3a, 3b, 3c, 3d, 5–10, 14–16	42
	18	Принятие ценности экологической экспертизы результатов профессиональных и социальных практик	1b, 2b, 3a, 4a, 5, 6a, 6d, 7a, 7d, 8b, 9b, 10b, 14, 15, 16, 17	20

Визуализируем данные табл. 23 в виде диаграммы на рис. 20. Видно, что существующие образовательные практики построены таким образом, что акценты смещены на формирование когнитивно-компетентностных компонентов культуры личности: мотивационной установки «стремление к овладению объективным предметным знанием» и ценности «предметная грамотность и компетентность», в то время как деятельность, развивающая креативные компоненты культуры личности (ориентиры «развитие воображения, предметной интуиции», «способность формулировать новые задачи и находить новые методы решения известных проблем» и др. (см. рис. 20)), в образовательных практиках представлена в гораздо меньшей степени.

Более точную оценку развития культуры личности в образовательном процессе можно сделать после анализа рабочих вариантов учебных программ дисциплин (контрольные работы, коллоквиумы, литература). Именно в них прописываются используемые средства обучения. Ведение базы



Рис. 20. Диаграмма распределения видов деятельности студента по ценностно-смысловым ориентирам

указанных учебных программ в университетах обеспечит оперативный анализ использования современных средств обучения, необходимый для планирования деятельности по повышению качества образования через совершенствование процессов развития культуры личности.

СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК В СТРУКТУРЕ ВИРТУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА УНИВЕРСИТЕТА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ

3.1. Персональная среда обучения как ядро студентоцентрированного подхода к осуществлению образовательных практик

В условиях становления информационного общества для высшего образования особую актуальность приобретает процесс последовательной перестройки всей системы онтологических оснований развития культуры личности. Компьютеризация и информатизация образования ведут к смене педагогической парадигмы, переходу к принципиально новому типу обучения посредством организации более интенсивной познавательной деятельности обучающихся. Использование информационно-компьютерных технологий знаменует собой смену парадигмальной рациональности в образовании на деятельностьную или мыследеятельностную [16].

Необходимость использования ИКТ в образовании диктуется несколькими обстоятельствами. К ним прежде всего следует отнести фундаментальные цивилизационные изменения последней трети XX века, поставившие на повестку дня вопрос о переходе к новой стратегии развития общества на основе знаний и перспективных высокоэффективных технологий. Приоритетное развитие призваны получить ИКТ, играющие роль катализатора как научно-технического, так и социально-экономического развития общества.

В свою очередь, динамичное социальное развитие обнаруживает увеличивающийся разрыв между сложностью и новизной возникающих задач, с одной стороны, и, с другой стороны, приемами и методами их решения, выработанными в прошлом. Это обстоятельство предъявляет определенные требования к формированию новой модели образования, призванной научить студента самостоятельно приобретать и актуализировать знания

и обеспечивающей сочетание достаточно обширной общеобразовательной подготовки с возможностью глубокого постижения специальных дисциплин.

«В XXI веке информационно-коммуникационные технологии стали важнейшим фактором, определяющим развитие общества. Информатизация государственного управления, экономической и социальной сфер, общественной и индивидуальной жизни граждан является необходимым условием, выполнение которого позволяет любой стране претендовать на достойное место в современной информационной цивилизации. Успешность на этом пути в первую очередь зависит от интеллектуального потенциала нации, от эффективности национальной системы образования, ее способности адекватно отвечать на современные вызовы информационного века» [17].

Экспликация причинно-следственных связей в системе детерминантов развития культуры личности показала, что мезофакторы выступают в качестве основного проводника механизмов детерминации процессов формирования культуры личности в образовательных практиках. Объектом приложения механизмов детерминации в первую очередь выступает группа мезофакторов, центрируемая функционирующей моделью организации образовательного процесса в высшем учебном заведении.

В условиях роста объемов информации возникает потребность в коренной перестройке всей организации образовательного процесса: внесении изменений в структуру самого содержания образования, изменении способов усвоения знаний его участниками, организации новой коммуникативной среды.

Ежедневный опыт общения со студенческой аудиторией свидетельствует, что для подавляющего большинства студентов характерны отсутствие коммуникативных умений и навыков самостоятельной работы с учебными и тем более научными текстами, а также существенные затруднения в осуществлении коммуникации с преподавателями в образовательных практиках. Ведь в парадигме обучения процесс информирования студентов направлен на активизацию преимущественно познавательной деятельности, а усилия педагога сконцентрированы на создании наиболее оптимальных условий ее осуществления в рамках традиционных целей образования. Ситуация, в которой и по сей день в университетском образовании доминирующую роль играет преподаватель, оборачивается не только пассивной подчиненностью студента, но к тому же его безынициативностью, отсутствием внутренней мотивации к учебе. Поскольку для студента его учебная деятельность выступает прообразом будущей профессиональной активности, возникает опасность закрепления негативных стереотипов коммуникации и в последующей «взрослой» жизни выпускника университета.

В свою очередь, многие преподаватели испытывают внутреннюю неудовлетворенность традиционными образовательными практиками, а за-

частую и чувство растерянности как методологического, так и психологического характера. Эти чувства имеют глубокие корни в сложившейся на сегодня системе университетского образования, где преобладают ситуации созерцательно-вербального обучения.

Все это еще раз подчеркивает настоятельную необходимость перехода к интерактивным методам обучения, к студентоцентрированной практике университетского преподавания, в том числе математических и естественнонаучных дисциплин. Необходимость перехода от парадигмы обучения к парадигме учения ощущается всеми участниками образовательного процесса, но прежде всего студентами и преподавателями высшей школы.

Новая парадигма — парадигма учения — призвана не столько обеспечить должную информированность студента в определенной области знаний, сколько сформировать эффективную мотивацию к их перманентному обновлению и расширению как на студенческой скамье, так и в будущей профессиональной деятельности. Она способствует не только получению академических знаний, но и выработке навыков принятия решений, осуществления многообразных коммуникаций. Тем самым помимо решения сугубо педагогических задач новая образовательная парадигма стимулирует формирование социальных качеств, востребованных зарождающимся информационным обществом, позволяет обеспечивать подготовку не только рядовых исполнителей профессиональных функций, но и управленцев различного ранга.

Без смены ориентации образовательного процесса проблематично развитие у студентов творческих способностей, логической и методологической культуры. Существенный вклад в перестройку системы образования призваны внести интерактивные методы организации образовательного процесса. Они направлены, прежде всего, на развитие у студентов умения учиться, критически анализировать и ранжировать информацию, эффективно общаться и быть лидером. Эти навыки, приобретенные в университете, не только способствуют усвоению студентами программного материала, но, несомненно, пригодятся им в будущей профессиональной деятельности. Ведь коммуникативные умения и навыки работы в группе во многом обеспечивают социальную компетентность личности и достижение ею жизненного успеха.

В образовательных практиках интерактивные методы, в определенной степени знаменующие собой смену университетской образовательной парадигмы, позволяют преподавателю создавать учебную среду, творчески конструировать учебную ситуацию, добиваясь повышения активности студентов в овладении знаниями и умениями, улучшая тем самым качество учения последних. В свою очередь студенты непосредственно ощущают

результаты учения. Оценка знаний не относится на конец семестра, а осуществляется непрерывно. При этом она носит публичный характер и определяется на основе навыков и умений обучающегося.

Учебная среда существенно трансформирует мотивацию учения: в дело вступают такие стимулы, как качественные и количественные характеристики результатов, публичность оценки, стремление проявить качества лидера, добиться личного признания не только у преподавателя, но и у референтной группы студентов. В результате в процессе учения усиливается личностная компонента, он приобретает студентоцентрированный характер.

Интерактивные методы преподавания не только позволяют проявиться способностям каждого студента, но и активно способствуют их развитию. В частности, они дают возможность создать ситуацию, в которой обучающиеся самостоятельно открывали бы и конструировали знания. Ценность такого сформированного умения в процессе овладения будущей профессией и в социальной практике не вызывает сомнения.

Модернизация образовательных практик, фундируемых детерминантами мезоуровня, отражается на функционирующей модели организации образовательного процесса в учебном заведении. Основные направления модернизации материально-технического оснащения и эволюция учебно-методического обеспечения фундируются ИКТ, приводя к созданию в учебном заведении инновационной информационно-компьютерной среды — виртуального образовательного пространства (ВОП), главной целью которого является интенсификация образовательных практик, повышение качества и выживаемости знаний. Не требует доказательства, что самые значительные достижения последнего времени в науке и технике напрямую связаны с активным применением математики и информатики. Следовательно, для того чтобы обеспечить общество специалистами, способными заниматься актуальными научно-техническими проблемами на должном уровне, необходимо привести преподавание информатики и математики в соответствие с достигнутым в мире на данный момент уровнем развития компьютерных технологий. Реализовать указанные мероприятия вне виртуального образовательного пространства невозможно, так как большая часть содержательной с этим связанной информации существует исключительно на электронных носителях [18].

Научно обоснованное применение ИКТ в образовании позволяет применить инновационные подходы к решению традиционных дидактических задач:

- обеспечение каждому студенту оптимальной индивидуальной образовательной программы;

- оперативное обновление содержания учебной дисциплины с обогащением предметного знания и корректировка учебной программы дисциплины;

□ оптимизация соотношения теоретической и практической подготовки студентов;

□ сокращение психической и физиологической нагрузки студентов,

□ повышение качества и эффективности образовательных практик как для каждой конкретной дисциплины, так и в междисциплинарном пространстве образовательного процесса.

Обобщая опыт разработки компьютерных образовательных технологий, можно утверждать, что достаточно высокую педагогическую эффективность имеют лишь те из них, которые: обеспечивают диалоговый режим в процессе решения различных познавательных задач; имеют встроенные справочники; обеспечивают моделирование данных и выдачу индивидуальных заданий; предлагают оперативное и текущее тестирование на основе специального банка меняющихся вопросов и ответов; предусматривают прерывание и продолжение работы; оценивают работу студента, учитывая количество вопросов, ошибок и повторных ошибок; хранят для преподавателя и студента результаты учебной работы.

«Информационные технологии, на наш взгляд, наиболее эффективно взаимодействуют со следующими педагогическими технологиями: “обучение в сотрудничестве”, метод проектов, проблемное и разноуровневое обучение; личностно-ориентированное обучение и деятельностный подход; дистанционное обучение и открытое образование. С точки зрения педагогической практики именно информационные технологии позволяют в полной мере раскрыть педагогические, дидактические функции этих методов, реализовать заложенные в них потенциальные возможности. ...Требуется новый стиль управления, новая личностная позиция, формирование нового типа аналитического и критического мышления, нового стиля коммуникативной и интеллектуальной деятельности, нового направления на совместную деятельность, совместное построение проектов и программ, которые обеспечивают функционирование и взаимосвязь всех компонентов при создании учебно-воспитательной ситуации. Функцией инновационного обучения становится не только подготовка к жизни, а непосредственное включение студентов в сам жизненный процесс, что подразумевает овладение приемами саморазвития, самообразования. В процессе обучения студенты в полной мере развивают навыки самостоятельной, исследовательской деятельности, навыки критического мышления, они умеют общаться и работать совместно с другими» [19].

Одной из наиболее значимых областей реализации эксплицированных особенностей ИКТ в образовании являются технологии дистанционного обучения (ДО), которые сочетают в себе элементы классического университетского образования и многие элементы ВОП и позволяют в полной мере реализовать методический потенциал интерактивных образовательных практик, учесть личностные характеристики обучающегося,

осуществить корреляцию образовательного процесса с мотивациями и потребностями отдельного субъекта.

Современные образовательные практики предполагают активное использование средств обучения, ориентированных на самостоятельную творческую деятельность обучающихся, а не на воспроизведение ими ранее услышанной от преподавателя информации. Наиболее показательно этот подход реализуется в методах конструирования личного учебного пространства обучающегося. Сетевые сервисы превращаются в средства обучения. ИКТ позволяют людям получать доступ к новым объектам, создавать и работать (моделировать) с гораздо большим числом объектов и параметров моделей, чем это было возможно раньше. На первый план выдвигаются общие принципы открытости, конструктивной деятельности и личной ответственности. Эти общие принципы использования сетевых сервисов оказывают заметное влияние на привычные формы организации образовательного процесса.

Понятие «личное учебное пространство» (Personal learning environment, PLE), или «персональная среда обучения», появилось в 2004 году [20] для определения системы, которая помогает обучающимся контролировать и управлять процессом обучения, а именно: ставить свои цели в обучении, управлять обучением (и процессом, и контентом) и общаться с другими субъектами образовательной деятельности. В марте 2004 года Dave Tosh и Ben Werdmuller разработали программное обеспечение с открытым исходным кодом ELGG (<http://elgg.com>) для создания персональной среды обучения на основе социальной сети, сочетающей в себе функции блога и сервиса для чтения новостей, новостных rss-потоков и т. п. Элементы PLE обучающийся может настраивать в соответствии со своими собственными интересами и предпочтениями из новостных rss-потоков, собираемых из системы управления обучением (Learning management system – LMS), социальных сетей и множества других сервисов и сайтов мировой паутины.

Понятие PLE тесно связано с образованием через всю жизнь, всеобщей компьютеризацией и ориентировано на использование новых подходов. Современные ИКТ достигли такого уровня, что обучающийся может зайти в интернет и заниматься своим образованием не только в учебной аудитории, но и дома, в транспорте, в неформальной обстановке. Технологии web 2.0³ позволяют учиться не в одиночку, а в группе, когда

³ Термин «web 2.0» используется для обозначения технологий, с помощью которых посетители интернет-сайта самостоятельно создают контент, наполняют сайты информацией в отличие от статичных сайтов прошлого, первого поколения. К web 2.0 относятся всевозможные блоги, вики-ресурсы, различные сервисы, которые предназначены для размещения, редактирования и обсуждения информации в различных форматах в интернете.

ее участники физически находятся в разных местах, что реализуется в образовательных практиках посредством таких сервисов, как блоги, вики-ресурсы, различные сайты для создания и обмена информацией в цифровых форматах и др. А сетевой сервис личного учебного пространства помогает управлять всеми потоками информации.

Достаточно полный список ключевых статей о персональной образовательной среде можно посмотреть на сайте: <http://mohamedaminechatti.blogspot.com/2007/04/ple-links.html>.

3.2. Характеристика используемых мировым педагогическим сообществом сетевых сервисов

Рассмотрим сервисы, которые используются в образовании, т. е. современные компьютерные технологии, программы и инструменты, которые используются в различных университетах мира. Так, преподаватель Christopher D. Sessums из College of Education at the University of Florida (США) предлагает свой список [21], который приведен ниже с небольшими пояснениями.

□ Почтовый сервис, естественно GMail, который постепенно приучает пользователей к другим возможностям google.

□ Google Docs — документы (таблицы, презентации, тексты), которые можно использовать совместно. С этой технологией исчезает проблема «последней версии документа», последняя та, которую вы сейчас видите, и вы можете работать над ней совместно.

□ Google Sites — сервис для создания простейших сайтов как для студентов, так и для преподавателей.

□ Google Search — поиск информации, включая поиск по статьям, поиск по библиотекам (посмотреть, где ближе всего можно взять книгу), поиск по специально отобранным сайтам, персональный поиск и многое другое.

□ Google Buzz, Google Wave — средства для общения, для совместной работы.

□ iGoogle & Google Reader — персональная настройка домашней страницы, получение информации со всех интересующих сайтов, агентств новостей, множество виджетов с самым разнообразным функционалом (словари, перевод, калькулятор и т. п.).

□ Blogger & Word Press — бесплатные сервисы для ведения блогов (это самые популярные сервисы, которые исчисляются сотнями).

□ Tumblr & Posterous — сервисы для размещения любой, в том числе и мультимедийной, информации (аудио, видео).

❑ Видео — www.youtube.com сервис для поиска и обмена видеоматериалами.

❑ VoiceThread — для поддержки дистанционного обучения. Можно оставлять голосовые инструкции, получать ответы.

❑ Flickr — размещение фотографий и создание цифрового повествования.

❑ Twitter — средство неформального общения.

❑ Социальные закладки (Social Bookmarking) — обмен интересными закладками, используется <http://www.diigo.com>, но есть несколько русскоязычных аналогов, хотя немного с другой спецификой.

❑ Вики — можно использовать для совместной работы в сети, сервисы PBWorks и Wikispaces. Вики заставляет задуматься о содержании и структурно-логических связях между понятиями. Чтобы создавать вики-ресурсы, нужно очень хорошо разбираться в теме и четко структурировать материал.

❑ Подкастинг (Podcasting) — добавление к сообщению в блоге аудио- или видеоинформации. Сервис <http://www.polleverywhere.com/>.

❑ Чат. Например, tinychat.com.

❑ Опросы <http://www.polleverywhere.com>.

❑ Анимация. Сервис для создания анимаций <http://goanimate.com>.

❑ Открытый фонд образовательных ресурсов, Open Educational Resources Commons (OER) — обмен опытом. <http://www.oercommons.org>.

❑ Браузер — Firefox в качестве браузера для использования.

❑ Система управления обучением — Moodle.

Приведем еще один перечень инструментов для обучения, фундируемых ИКТ (автор: Graham Attwell, <http://www.knownet.com/>):

1. Текстовый редактор — Nisus Writer Express.
2. E-mail клиент — Mac Mail.
3. Ежедневник — iCal.
4. Audio для создания подкастов — Garage Band.
5. Видеоредактор для подготовки мультимедийных презентаций — iMovie.
6. Веб-блог клиент — Ecto.
7. Система управления контентом веб-сайта — Jumbula.
8. Персональный веб-блог — Knotes.
9. Фоторедактор — iPhoto (и плагин для загрузки на Flickr).
10. Средство публикаций фотографий — Flickr.
11. Веб-браузер — Firefox.
12. Сервис обмена закладками — Delicio-us.
13. Сервис публикации подкастов — Jumbula с плагином.
14. Редактор для подготовки презентаций — Keynote.

15. Новостной ридер — Net Newsreader.
16. Интернет-пейджер и интернет-телефон VOIP — Skype.
17. Поисковая система — преимущественно Spotlight и Google.
18. FTP клиент для обмена мультимедийными файлами — FileChute.

Заслуживает также внимания презентация 100 лучших сервисов 2009 года для образования — Top 100 Tools for Learning 2009, доступная в сети по адресу <http://www.slideshare.net/janehart/top-100-tools-for-learning-2009-2509241>.

Список лучших сервисов составлен по результатам опроса 278 преподавателей. В табл. 24 перечислены первые 14 из упомянутых там сервисов.

Таблица 24

Наиболее популярные сервисы для образования

№	Название, адрес сервиса	Описание
1	Twitter www.twitter.com	Микроблогинг, обмен сообщениями не более 140 символов
2	Delicious Social bookmarking tool www.delicious.com	Сервис социальных закладок
3	YouTube www.youtube.com	Сервис для хранения и просмотра видео-файлов
4	Google Reader www.google.com/reader	Новостной ридер
5	Google Docs www.google.com/docs/	Работа с любыми документами (тексты, таблицы, презентации) совместно или в одиночку в режиме онлайн
6	WordPress Blogging tool www.wordpress.org	Бесплатный сервис для ведения блога на самом популярном движке. Можно скачать и установить на своем сервере или использовать в интернете
7	Slideshare www.slideshare.net	Размещение, создание и просмотр презентаций
8	Google Search www.google.com	Поисковый сервис с множеством возможностей
9	Audacity audacity.sourceforge.net	Сервис редактирования звуковых записей, подходит для создания подкастов (записей, сопровождающих сообщения блога). Бесплатная программа
10	Firefox www.mozilla.com/firefox/	Браузер, интересен плагинами (небольшими программами, которые могут значительно расширить возможности программы). Бесплатная программа

№	Название, адрес сервиса	Описание
11	Ning, Private social networking www.ning.com	Сервис для создания своих социальных сетей и сообществ
12	Skype www.skype.net	Обмен сообщениями, возможно видео-общение. Бесплатная программа
13	PowerPoint	Коммерческая программа для создания и показа презентаций. Сейчас появился бесплатный онлайн-сервис
14	Blogger www.blogger.com	Бесплатный сервис для ведения блогов
15	Moodle www.moodle.org	Бесплатная система управления обучением с открытым исходным кодом

Сравнение списков показывает, что для одних и тех же целей используются различные сервисы. Можно сгруппировать такие сервисы по функционалу и выделить следующие типы (существующие интернет-сервисы могут соответствовать сразу нескольким пунктам из приведенных ниже):

- ☐ почтовые сервисы,
- ☐ rss-агрегаторы, rss-ридеры, новостные ридеры,
- ☐ сервисы социальных закладок,
- ☐ поисковые системы, включая и персонифицированные сервисы,
- ☐ сервисы для хранения и работы с информацией в виде:
 - ☐ заметок (в виде напоминаний, текстов, картинок и т. п.),
 - ☐ презентаций,
 - ☐ фотографий, цифровых повествований,
 - ☐ интерактивных диаграмм, схем, карт памяти и т. п. для поддержки «мозговых штурмов»,
 - ☐ записи действий на компьютере (например, для обучения работы с какими-то программами) в виде картинок (скриншотов), презентаций или видео, так называемые software demonstration и screencasting,
 - ☐ видеозаписей, видеолекций, создания анимаций,
 - ☐ аудиозаписей, подкастов,
 - ☐ файлов всех (любых) форматов;
- ☐ библиотеки, репозитории, базы данных всевозможных учебных материалов,
- ☐ всевозможные сервисы для проведения опросов, анкетирования и тестирования,
- ☐ сервисы и системы (движки) для создания сайтов, блогов и микро-блогов,

- ☐ индивидуальные и коллективные вики-ресурсы,
 - ☐ сервисы для индивидуального общения (сообщения, видеозвонки),
 - ☐ сервисы для группового общения (форумы, чаты, социальные сети),
- для проведения вебинаров и конференций,
- ☐ календари и органайзеры,
 - ☐ сервисы (движки) для создания социальных сетей, персонального образовательного пространства,
 - ☐ системы управления обучением, системы дистанционного обучения,
 - ☐ виртуальные миры, расширенная и дополнительная реальность,
 - ☐ игры, тренажеры и т. п.

3.3. Структура виртуального образовательного пространства университета

Рассмотрим различные сервисы, реально используемые самыми активными и склонными к инновациям преподавателями в своей деятельности, с позиций их функционального назначения.

3.3.1. Система управления обучением

Системы управления обучением (LMS, Learning management system) еще называют учебными средами. Под LMS далее будем понимать систему для разработки, управления и онлайн-распространения учебных материалов с обеспечением совместного доступа. В учебной среде для обучающегося должны обязательно присутствовать следующие элементы:

- ☐ ресурсы (всевозможные учебные материалы со всеми различными способами предоставления информации);
- ☐ средства для общения со студентами и преподавателем, а также обсуждения учебной деятельности;
- ☐ средства для проверки (тестирования) усвоения учебного материала.

Остальные элементы важны уже для преподавателей и администратора системы:

- ☐ возможность разрабатывать и размещать различные ресурсы;
- ☐ организация индивидуального и группового или распределенного по времени доступа обучающихся к ресурсам учебной среды;
- ☐ отслеживание освоения обучающимися ресурсов учебной среды.

Современные LMS предлагают пользователям элементы web 2.0, создание социальной сети и многое другое, но мы будем понимать учебные

среды только в узком смысле: среду, где студент изучает предложенную преподавателем информацию, а затем тестируется.

Наиболее удобной для использования в образовательных практиках LMS является бесплатная система с открытым исходным кодом — Moodle⁴, которая обладает широкими возможностями как для создания электронных учебных материалов, так и для организации доступа к ним. Важная особенность Moodle — модульная архитектура, позволяющая легко пере-конфигурировать инсталлированную систему, в частности, добавляя внешние модули от сторонних разработчиков. В настоящий момент эту систему используют крупнейшие университеты мира, в том числе и Белорусский государственный университет. Ниже приведем примеры наиболее популярных модулей, которые можно использовать при создании учебных материалов по различным дисциплинам.

Модуль **Regular Expression Short Answer** расширяет возможности вопросов открытого типа в тестах. Ответом может служить слово или короткая фраза. Однако использование так называемых регулярных выражений дает доступ к более мощной системе для анализа ответа, что позволяет дать со стороны преподавателя более адекватное обратное сообщение. Всего Moodle предлагает преподавателю более 30 различных видов вопросов для тестирования, из которых чаще других встречаются следующие: «верно/неверно», «краткий ответ», «числовой вопрос», «вопрос в закрытой форме (множественный выбор)», «вложенные ответы», «на соответствие», «эссе», «вычисляемый вопрос», «цель на картинке», «структура молекулы», «алгебра».

Learning Resources block позволяет формировать ссылки на образовательные онлайн-ресурсы в виде блока, доступного с любой страницы текущего курса. Администратор может выбирать ссылки, которые будут показаны по умолчанию. Преподаватели могут править блоки и добавлять ссылки в соответствии со спецификой преподаваемой дисциплины.

Book создает внутри курса Moodle многостраничный ресурс в формате, подобном обычной книге.

Advanced Book дает возможность подсвечивать и выделять текст, а также писать свои собственные комментарии, более подробные описания. Данный модуль представляет собой аналог обыкновенной бумажной тетради, в которой студент всегда имеет возможность прокомментировать написанное в параграфе. Пометки группируются в отдельном блоке в виде ссылок, по которым можно возвращаться к комментарию. Преподаватель также может делать пометки, чтобы акцентировать внимание на наиболее значимых моментах учебного материала.

⁴ Moodle — A Free, Open Source Course Management System for Online Learning [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://moodle.org>

Manual похож на модуль Book (книга), но меню имеет неограниченное количество уровней вложенности. Имеется также генератор, преобразующий имеющийся материал в pdf-формат.

Game использует информацию из викторин, тестов, словарей и генерирует обучающие игры. На данный момент доступны шаблоны следующих игр: «палач» (аналог хорошо известной игры «виселица»), «кроссворд», «крипта», «кто хочет стать миллионером», «змеи и лестницы», «книга с вопросами» и «спрятанная картинка».

Flashcard реализует типичные упражнения на запоминание связанных между собой объектов (слов, символов, графиков, изображений, звуков и т. д.), из которых формируется колода карт для различных манипуляций.

Choice to group позволяет управлять группами студентов.

Drag and drop разрешает отвечать на вопрос посредством перетаскивания изображений на экране.

Image Slideshow отображает папку с изображениями без необходимости изменения размера изображения. Также создает мини-навигацию всех изображений (jpg, gif, png) данной папки. Преподаватель может редактировать названия и заголовки к каждому изображению и регулировать необходимые опции для расположения объектов на экране.

Multimovie block позволяет отображать видео с внешних каналов: youtube, google, teachertube, используя при этом простой wiki-подобный синтаксис.

Youtube Video Playlist Block создает видеоплейлисты, используя видео, размещенное на Youtube. Каждый добавленный в учебный курс элемент модуля содержит свой собственный плейлист, в который можно добавлять произвольное количество видеороликов.

Flash Video осуществляет потоковую передачу видео вместе с комментариями и примечаниями. Студенты могут также оставлять свои замечания о данном видео, которые доступны преподавателю.

INWICAST Mediacenter позволяет с легкостью осуществлять групповое вещание в различных аудио- и видеоформатах (flash, flv, mp3, mp4, wmv, mov, etc), при этом качество воспроизведения такое же, как и на Youtube, Google Video или Dailymotion.

SLOODLE Module позволяет интегрировать элементы LMS (тесты, презентации, семинары) в виртуальную реальность Second Life.

3.3.2. Инструменты для получения официальной информации

В современных образовательных практиках востребованы архивы презентаций, лекций, видео- и аудиоматериалов, научных статей, а также базы данных, электронные библиотеки и т. п. Будем их рассматривать как ресурсы и сервисы, предоставляемые университетом для поддержки об-

разовательной деятельности студента, причем сюда могут относиться не только библиотеки самого университета, но и внешние базы данных, на которые у университета есть подписка или к которым разрешен доступ. Кратко будем называть их «базы данных и информационные ресурсы вуза».

Различные гурь *e-learning-a* используют в образовательных практиках всевозможные сетевые (интернет) сервисы для создания и размещения презентаций, подкастов, аудио- и видеоматериалов, цифровых повествований (подборки фотографий, digital storytelling), создания вики-ресурсов. Для этого есть несколько причин. Во-первых, LMS активно развиваются, впитывают в себя возможности различных сервисов. То, что недавно было возможно только на одном сайте в интернете, сегодня входит как обязательный модуль учебной среды. Но пользователи уже привыкли к внешнему (по отношению к LMS) сервису и используют его в образовательных практиках. Во-вторых, внешние сервисы предназначены для определенных задач и могут выполнять их лучше, чем модули в LMS, поэтому могут быть удобнее для использования. В-третьих, внешние сервисы предоставляют чувство свободы. В-четвертых, различные технические возможности: не все вузы могут размещать терабайты информации на своих серверах и обеспечивать полный доступ к ним на хорошей скорости в любое время суток. Эти технические возможности стоят достаточно дорого и предоставляются дата-центрами, поэтому использование бесплатных интернет-ресурсов имеет смысл. В этом случае при работе из внутренней сети университета пользователи будут пользоваться внешней информацией. Необходимо учесть, сколько обращений будет к ресурсам извне и изнутри сети университета, и в зависимости от этого делать вывод о том, где хранить данные большого объема. Но у внешних сервисов есть и отрицательная сторона: если по всей деятельности обучающегося ведется статистика, собирается электронное портфолио, то это становится сложнее для активности на внешних серверах.

3.3.3. Инструменты для получения неофициальной информации

Современный студент при подготовке к экзамену активно использует различные социальные сети, icq, skype, между тем как всего 10 лет назад его возможности ограничивались только телефоном. Назовем эти инструменты «сервисы и интернет-ресурсы для общения». Студенты находят в сети интересную информацию, полезные ресурсы, делятся ссылками с коллегами, обсуждают интересные темы, совместно разбираются в сложных вопросах, не выходя из дома. Пользу и продуктивность совместной работы студенты осознают при активном общении во время подготовки к экзаменам, пользуясь всеми доступными им современными средствами. В LMS есть многие из перечисленных выше способов общения, но, как

правило, студенты, уже привыкшие к своим социальным сетям, не спешат пользоваться новыми возможностями. В образовании Республики Беларусь инициатива использования таких сервисов ложится на плечи студентов, тогда как во многих зарубежных университетах их использование просто необходимо (см. на вышеупомянутый «список 100 лучших сервисов для образования»).

3.3.4. Сайты с различной справочной и организационной информацией

Здесь мы рассматриваем сайты факультетов и кафедр с информацией о расписании, различных мероприятиях и т. п. Сюда же относятся персональные страницы преподавателей и сотрудников университета, даже если они физически находятся не в домене вуза или на внешнем хостинге. Далее будем называть их «сайты вуза».

Все рассмотренные выше структурно-функциональные компоненты можно представить в виде следующей схемы на рис. 21. Перекрытия первого, второго и третьего компонентов сделаны умышленно и оговорены выше в тексте: учебная среда может включать в себя и сервисы общения, и базы данных, и т. п., но это не обязательно. А хранилища данных, например Tumblr или YouTube, позволяют общаться, обсуждать размещенную в них информацию.



Рис. 21. Основные компоненты виртуального образовательного пространства университета

В табл. 25 отражены возможности применения сетевых и интернет-сервисов в основных компонентах виртуального образовательного пространства университета (ВОПУ).

Таблица 25

Функциональные типы сетевых и интернет-сервисов и возможности их применения в основных компонентах ВОПУ

Функциональные типы современных сетевых сервисов	Компоненты ВОПУ			
	LMS	Базы данных и информационные ресурсы вуза	Сервисы и интернет-ресурсы для общения	Сайты вуза
Почтовые сервисы	Сообщения о оценках, занятиях и т. п.	Сообщения о новых поступлениях	Для общения	—
Rss-агрегаторы, rss-ридеры, новостные ридеры	Следить за обновлениями и новыми заданиями	Собирать информацию, следить за обновлениями	Читать блоги сокурсников и др.	Новостная лента на сайте
Сервисы социальных закладок	—	—	Обмен ссылками	—
Поисковые системы, включая персонализированные	Поиск по LMS	Поиск по базе данных	Поиск информации	Поиск по сайту
Сервисы для хранения и работы с информацией в виде:				
заметок	Могут входить в LMS	—	Хранение и работа с заметками	—
презентаций	Хранение, размещение и воспроизведение. Возможна, разработка	Для презентаций преподавателя и студентов	Для презентаций студентов	Размещение готовых презентаций через встраиваемый код
фотографий, составления цифровых повествований	Хранение, размещение и воспроизведение	Банк фотоматериалов	Обмен фотографиями между студентами	Размещение фотографий

Функциональные типы современных сетевых сервисов	Компоненты ВОПУ			
	LMS	Базы данных и информационные ресурсы вуза	Сервисы и интернет-ресурсы для общения	Сайты вуза
интерактивных диаграмм, схем, карт памяти и т. п. для поддержки «мозговых штурмов»	Использование уже готовых схем через встраиваемый код	—	Индивидуальная или коллективная разработка схем, диаграмм	Размещение готовых презентаций, через встраиваемый код
видеозаписей, видеолекций, создание анимаций	Хранение, размещение и воспроизведение	Библиотека видеолекций, видеоматериалов	Обмен видеоматериалами	Размещение готовых материалов через встраиваемый код
записи действий на компьютере в виде картинок (скриншотов)	Использование готовых презентаций для обучения через встраиваемый код	Использование готовых презентаций	Создание презентаций, разработка своих сценариев	Размещение готовых презентаций через встраиваемый код
аудиозаписей, подкастов	Хранение, размещение и воспроизведение	Библиотека записей	Обмен записями	Размещение готовых записей через встраиваемый код
файлов всех (любых) форматов	Хранение и размещение	Репозиторий файлов	Обмен файлами	Размещение файлов для скачивания
Библиотеки, репозитории, базы данных всевозможных учебных материалов и курсов	Могут входить в LMS	Библиотека и т. п.	Библиотеки и сервисы в интернете могут содержать необходимую информацию	—
Всевозможные сервисы для проведения опросов, анкетирования и тестирования	Тестирование, анкетирование и т. п. с помощью встроенных возможностей	Тестирование, социальные опросы	—	—

Функциональные типы современных сетевых сервисов	Компоненты ВОПУ			
	LMS	Базы данных и информационные ресурсы вуза	Сервисы и интернет-ресурсы для общения	Сайты вуза
Сервисы, системы для создания сайтов и блогов	Могут входить в LMS	—	Средства самовыражения и общения	Используются для поддержания сайта
Индивидуальные и коллективные вики-ресурсы	Для индивидуальной или групповой разработки, википедия по курсу	Возможно	Возможны как средство получения информации или самовыражения	—
Сервисы для индивидуально-го общения (сообщения, видеозвонки)	Личные сообщения обязательны, остальное — возможно	—	Для общения	—
Сервисы для группового общения (форумы, чаты, социальные сети)	Для общения и обсуждения	—	Для общения во всех возможных видах	Форумы на сайте вуза
Сервисы (движки) для создания социальных сетей, персонального образовательного пространства (PLE)	Действия обучающегося в LMS могут учитываться в PLE	—	Все действия обучающегося на данных ресурсах можно проводить через PLE	—
Календари и органайзеры	Могут использоваться для управления деятельностью	—	Для составления расписания, графика работы и др.	—
Системы управления обучением	Тождественны	—	Возможно использование информации из внешних LMS	—

Функциональные типы современных сетевых сервисов	Компоненты ВОПУ			
	LMS	Базы данных и информационные ресурсы вуза	Сервисы и интернет-ресурсы для общения	Сайты вуза
Виртуальные миры, расширенная и дополнительная реальность	Возможно	Возможно	Возможно	—
Игры, тренажеры и т. п.	Возможно	Возможно	Возможно	—

3.3.5. Условия реализации ВОПУ

Для функционирования основных компонентов ВОПУ должны выполняться определенные условия.

□ Достаточное количество современных компьютеров и организованные рабочие места. Используемые компьютеры не должны быть старше 2—3 лет, это существенно влияет на возможности использования и применения **современных** компьютерных технологий.

□ Мощные серверы для поддержания LMS, сайтов вуза, библиотек и баз данных.

□ Системы хранения (управления) персонифицированных, учебно-методических и организационных данных по образовательному процессу, которые содержат информацию обо всей образовательной деятельности.

□ Развитая инфраструктура вузовской компьютерной сети: необходимое техническое и программное обеспечение, серверы, маршрутизаторы и т. п., проводная и беспроводная сеть, позволяющая быстро передавать большие объемы информации, бесперебойная работа всей сети.

□ Свободный широкополосный доступ к интернету для студентов и преподавателей, причем не только со стационарных компьютеров, но и через беспроводную сеть на всей территории кампуса.

□ Техподдержка: служба, которая следит за работой сети, обновляет парк компьютеров, отвечает за лицензионную чистоту программного обеспечения, помогает его устанавливать, борется с различными угрозами (вирусы, хакерские атаки и т. п.).

□ Для современных научных исследований, которыми могут заниматься преподаватели и студенты, необходимы большие вычислительные мощности, которые могут предоставлять серверы, кластеры, Grid-сети, системы облачных вычислений, суперкомпьютер, специализированные

программы компьютерной математики с интеллектуальным ядром, такие как web-Mathematica, а также различные профессиональные информационные и экспертные системы.

□ Приборы и различное лабораторное оборудование, подключенные к персональным компьютерам (вузовской сети), с помощью которых студенты выполняют лабораторные работы, проводят эксперименты в процессе своих научных исследований.

С учетом вышеизложенного схема ВОПУ показана на рис. 22. Компоненты 2 и 3 выходят за границу, поскольку это могут быть как внутренние сервисы вуза, так и внешние ресурсы, различные интернет-площадки.



Рис. 22. Схема виртуального образовательного пространства университета

3.4. Особенности ВОПУ для различных специальностей

Совершенно очевидно, что креативная образовательная среда должна создавать такие условия для образовательных практик, при которых приобретение знаний происходит не за счет увеличения трудозатрат и времени обучения, а за счет нового качества предоставляемых образовательных услуг [22]. С точки зрения обучающегося, «интенсификация образования» заключается в оптимизации учебно-познавательной деятельности: получить максимальный познавательный результат при минимальных затратах труда и времени [23]. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- минимизировать нерациональные затраты и непродуктивные потери времени, связанные с образовательным процессом;

- организовать образовательные практики так, чтобы на единицу затраченных интеллектуальных усилий обучающийся получал максимальный объем высококачественных и хорошо усвоенных знаний.

Одним из необходимых условий интенсификации образования является его информатизация, которая позволяет решить две наиболее важные задачи: ускорение доставки информации и эргономизация образования. Решение первой задачи важно, однако никак не влияет на продуктивность человеческого мозга. Эргономизация же, напротив, является главным рычагом для повышения его (мозга) производительности.

Ключевым компонентом ВОПУ является электронная библиотека образовательных ресурсов [24]. В ней аккумулируется весь спектр информационных источников. Обозначим пути формирования электронной библиотеки образовательными ресурсами:

- 1) непрерывное наполнение электронными аналогами печатных изданий;

- 2) обеспечение доступа к самостоятельным электронным изданиям;

- 3) размещение мультимедийных учебных материалов, в том числе на CD, созданных при помощи программного обеспечения, позволяющего воспроизводить на экране не только статические объекты, но и анимационные изображения, сопровождаемые звуковыми эффектами, и т. п.;

- 4) комплектация компьютерными учебниками (КУ), созданными в специализированных системах с интеллектуальным ядром (формируется как набор данных в виде неконсервативного интерактивного рабочего документа, в котором можно выполнять аналитические преобразования и производить вычисления с применением алгоритмов компьютерной алгебры, строить графические и анимационные изображения, а также создавать звуковые эффекты, сгенерированные по математическим формулам, и т. п.).

Самым насыщенным по трудозатратам является создание упомянутых КУ, которые по своей сути представляют собой инновационное средство интенсификации математических образовательных практик. Если университет ставит перед собой задачу подготовки конкурентоспособных на рынке труда специалистов, то для поддержки их математических и естественнонаучных образовательных практик необходимо использовать самые современные ИКТ, а именно системы с интеллектуальным ядром. К таким системам в первую очередь относятся компьютерные математические системы. Наличие суперкомпьютера или grid-сети в ВОПУ позволяет создавать сложные математические модели, использование которых в образовательных практиках невозможно на простых персональных компьютерах. Кроме того, кластер можно использовать в научно-исследовательской деятельности студентов, что дает им полезный опыт для будущей работы, особенно если она связана с научной деятельностью или наукоемким производством.

3.4.1. Виртуальная креативная среда и физико-математические образовательные практики

Специфика физико-математического образования состоит, в частности, в широком использовании математических формул, что необходимо учитывать при создании креативной образовательной среды. Так, LMS Moodle поддерживает несколько различных способов набора формул, из которых наиболее удобным представляется язык разметки LaTeX (читается «латéх»). Формулы можно набирать быстро с помощью клавиатуры, практически все программы (например, Mathematica, Word) умеют переводить формулы на тековский язык. К сожалению, не все LMS умеют работать с математическими символами и формулами, поэтому неудачный выбор системы управления обучением может привести к потере темпа в обновлении математических образовательных практик.

Рассматривая пути использования основных компонентов ВОПУ (см. рис. 21) в образовательной деятельности студентов на различных стадиях образовательного процесса, можно отметить следующее.

На первой стадии в большей степени оказываются задействованными LMS, где студент занимается по определяемым преподавателями «учебным траекториям», а также информационные ресурсы вуза. Системы с интеллектуальным ядром могут быть использованы в LMS для поддержки традиционных образовательных практик. Коммуникация студента с сокурсниками и преподавателями осуществляется посредством сервисов и интернет-ресурсов для общения. Сайты вуза используются для получения корпоративной информации.

На второй стадии к вышеперечисленным добавляются базы данных, необходимые обучающемуся в процессе научной и проблемно-поисковой деятельности.

На третьей стадии при проведении компьютерных экспериментов широко применяются компьютерные математические системы. Функционирование компонентов ВОПУ обеспечивают различные серверы и сетевое оборудование, а также мощный суперкомпьютер или кластер (возможно, grid-сеть).

В традиционных образовательных практиках трудно оценивать весь спектр видов и форм деятельности студентов. При подключении LMS к организации образовательных практик можно использовать более тонкие механизмы оценивания деятельности студента. Как известно, все средства, используемые в образовательных практиках, должны фиксироваться в рабочем варианте учебной программы дисциплины, который оформляется в виде стандартного документа. Чтобы иметь оперативную информацию по обеспеченности дисциплины учебно-методическими средствами, необходимо располагать паспортом обеспеченности дисциплины. Паспорта дисциплин объединяются в базу, которая обрабатывается по заданным алгоритмам, что позволяет быстро проводить мониторинг обеспеченности дисциплин и принимать правильные управленческие решения и адекватно реагировать на ситуацию.

В табл. 26 проиллюстрирована возможность программной реализации различных функций ВОПУ. Отличие подготовки специалистов различных специальностей (в программном обеспечении) состоит в реализации научных баз данных и виртуальных лабораторий при проведении исследовательского эксперимента (жирный шрифт в табл. 26).

Таблица 26

Соответствие функционала ВОПУ видам программного обеспечения

Функция ВОПУ	Вид ПО	Пример ПО
Организация и управление образовательным процессом	Автоматизированные системы управления вузом	АСУ ВУЗ, АСУ «Университет», Business Studio
	Системы хранения и управления персонифицированными данными	АИС «Абитуриент», «Студенты», «Кадры»
	Системы учета учебных планов и нагрузки преподавателей	АИС «Нагрузка и штаты»
	LMS	Moodle (блок «Офис декана»)
	Электронное расписание	aSc TimeTable
	Электронный документооборот	«Дело»

Функция ВОПУ	Вид ПО	Пример ПО
Хранение и предоставление учебной информации	Электронные библиотеки и каталоги	DSpace, MarcSCL,
	СУБД: научные базы данных	*)
	Системы управления контентом	Web-perspectiva, WordPress
	LMS	Moodle (блоки ресурсов и модулей активности)
	Системы с интеллектуальным ядром	Mathematica, webMathematica, MatLab, Reduce, Mathcad
Коммуникация	Почта	Gmail, Outlook, Exchange
	Интернет-пейджеры (для индивидуального общения)	ICQ, Measenger
	Сервисы для группового общения	Google Buzz, Google Wave, Twitter, tinychat.com
	Аудиовизуальные сервисы персонального общения	Skype
	Аудиовизуальные сервисы для проведения вебинаров и конференций	Adobe Connect web, Dimdim web, Elluminate web
	LMS	Moodle (блоки «Чат», «Форум», сервис почтового оповещения)
Исследовательский эксперимент	Системы с интеллектуальным ядром	Mathematica, webMathematica, MatLab, Reduce, Mathcad
	Виртуальные лаборатории	**)
Предоставление вычислительных мощностей	Системы параллельного программирования	Grid-Mathematica

*) Примеры баз данных:

Physically Based Modeling. C++ библиотека, содержащая реализации физических основ моделирования. Она включает в себя классы низкого и высокого уровня для вычисления движения физических тел, а также набор демонстраций.

PXL. Расширенная физическая библиотека является набором C++ инструментальных средств для анализа гипотез эволюции в физике высоких энергий и данных по энергетике.

Physical. C++ библиотека, которая дает возможность вычисления физических величин, единиц и констант.

Unit Conversion. Программа для преобразования физических единиц измерения из одной метрической системы в другую. Существует библиотека Java для использования в PalmOS.

MooseFS. MooseFS (MFS) представляет собой сетевую распределенную файловую систему. Она распространяет данные на несколько физических серверов, которые видны пользователю как один ресурс.

**) В качестве примеров программного обеспечения, которое можно использовать в виртуальных лабораториях, можно привести:

LabVIEW Education Edition. Специальная версия среды графического программирования LabVIEW, предназначенная для учебных заведений. Программа разработана для того, чтобы помочь преподавателям на основе проектов программы внедрить практическое обучение наукам, технологиям, инжинирингу (инжиниринг является мощным стимулом для обучения математике и естественным наукам, он позволяет студентам развивать свои инновационные и креативные навыки в процессе обучения). Компьютеры лежат в основе почти каждого эксперимента, анализа данных, и графическая среда LabVIEW способствует внедрению инноваций в области программирования. В LabVIEW Education Edition также включены ряд дополнительных утилит, таких как Data Viewer, позволяющая графически отобразить данные датчика, виртуальный осциллограф и другие виртуальные инструменты, предоставляющие студентам возможность практической работы в таких областях, как механика и электроэнергетика.

ABLE Physics. Быстрый, мощный и легкий физический движок предназначен для моделирования роботов и разработки игр.

Unified Sessions Manager. Этот проект поддерживает комплексное и единое обслуживание сессий для распределенных физических и виртуальных хостов с помощью SSH-туннеля. Рабочие клиенты и удаленные серверы, гипервизоры и эмуляторы процессов управляются либо самостоятельно, либо в сочетании.

GuruxDataRefinery. Собирает данные непосредственно от физического устройства или потока данных, обрабатывает его и представляет результаты с помощью простых в использовании компонентов. Все данные собираются и сохраняются с меткой времени.

GuruxDirector. Позволяет прочитать значения из собственно физического устройства, отредактировать их, если это необходимо, и записать новые значения обратно в устройство. Значения параметров могут быть сохранены в файл, из которого они в дальнейшем могут быть загружены обратно на устройство.

ЕМ Demo. Инструмент для преподавателей физики и студентов, который помогает строить модели электрического поля.

Для наглядно-практических демонстраций при изучении физики можно использовать компьютерные симуляторы различных физических явлений или процессов:

WavePacket. Волновой пакет представляет собой пакет программ MatLab для моделирования квантовомеханической динамики волн, взаимодействующих с электрическими полями и с анимированной графикой. Будучи универсальным, он может быть использован в физике и химии.

Spark — A generic physical simulator. Позволяет осуществлять физическое моделирование систем, создавая тренажеры для различных экспериментов.

ОРЕА. Оптические эксперименты физики. Анализатор представляет собой интерактивный пользовательский интерфейс, предназначенный для создания демонстраций при изучении физики.

3.4.2. Особенности ВОПУ для образовательных практик химического, биологического и географического профиля

При создании креативной образовательной среды для химических, биологических и географических специальностей очень полезными являются следующие модули Moodle, существенно облегчающие разработку учебных материалов:

Jmol filter и Jmol resource type отображают трехмерные химические и биологические «молекулярные» файлы, используя программу просмотра молекул с открытым кодом Jmol.

Map позволяет создавать географические карты. Он может использовать карты Google или их комбинации с OpenLayers и OpenStreetMap. Карта поставщика может быть выбрана в модуле настройки страницы.

Online Users Google Map. Интернет-пользователи отображаются на карте Google.

Для профессиональной подготовки биологов важным образовательным информационным ресурсом являются специализированные базы данных по различным биологическим системам. Многие из них хранят данные, полученные с помощью компьютерных методов, результаты теоретических предсказаний. Большую роль в биоинформатике играют хранилища последовательностей ДНК, специализированные базы данных по отдельным регуляторным мотивам нуклеотидных последовательностей, базы данных по экспрессии генов, библиотеки геномов, карт, последовательностей РНК, белков, белковых мотивов по продукции белков. Есть базы данных по протеомике, структурам белков, мутациям, метаболическим путям и регуляции, по трансгенным организмам, анатомии, биохимии, а также по научной литературе, по существующему в этих областях исследований программному обеспечению. Есть даже база данных по базам данных, она имеет адрес <http://www.infobiogen.fr/services/dbcat>. Это текстовый файл с аннотациями более чем на 500 биологических баз данных. Он содержит краткое описание назначения базы, авторов, ссылки и адреса. Крупнейшие хранилища первичных структур ДНК и аминокислотных последовательностей, такие как EMBL, GenBank, DDBJ, SWISS-PROT, PIR и др., пополняются аннотированными последовательностями непосредственно исследователями, расшифровавшими их, с помощью автоматизированной системы пополнения баз данных по интернету. Вторым основным источником информации во всех базах является специальная научная литература. Многие базы данных, работающие над коллекционированием однородной информации, координируют свои усилия, осуществляя международное разделение труда, это можно проиллюстрировать примером сотрудничества трех всемирных коллекций последовательностей нуклео-

тидов EMBL (Европа), GenBank (США), DDBJ (Япония). Биологам требуется специальное программное обеспечение: начиная с достаточно простых программ, например, позволяющих находить определенные участки ДНК в последовательности изучаемого гена, и заканчивая чрезвычайно сложными программами, требующими мощных компьютеров, позволяющими моделировать пространственную (трехмерную) структуру белков.

Помимо информационно-вычислительных функций, компьютер в исследовательских биологических лабораториях достаточно часто выполняет функцию посредника между прибором и исследователем. Так, например, некоторые приборы не имеют внешнего интерфейса (или имеют его в сильно упрощенном варианте), и для управления ими используется компьютер.

Примеры баз данных для биологов

BioModels — база данных математических моделей в биологии, созданная в 2006 году. Эта база объединила различные базы данных и различные форматы представления, существовавшие ранее независимо (CellML, SBML, The Systems Biology Institute's Models и др.).

MathCell — расчетные модели, созданные в рамках проекта MathCell в Институте математических проблем биологии РАН. Программа, которую можно использовать в виртуальных лабораториях.

Для статистического анализа данных научного биологического исследования используют:

SPSS (Statistical Package for Social Science) — самый часто используемый пакет статистической обработки данных с более чем 30-летней историей <http://www.spss.com>.

STATA — профессиональный статистический пакет программ с data-management system, который может применяться для биомедицинских целей. Один из самых популярных в образовательных и научных учреждениях США наряду с SPSS. Хорошо документирован, издается специальный журнал для пользователей системы.

STATISTICA включает большое количество методов статистического анализа (более 250 встроенных функций).

Большинство задач современной химии не решаются без использования компьютера, например формирование и эксплуатация компьютерной базы данных по свойствам химических соединений. Кроме того, ИКТ позволяют применять методы компьютерной химии в органической химии, что объясняется трудной формализуемостью последней как по сравнению с другими естественными науками, например с физикой, так и по сравнению с другими областями химии, например с неорганической химией. Компьютерная химия имеет большое значение и для многих важнейших

областей биохимических исследований, например при решении задач типа «структура — фармакологическая активность», часто в таких исследованиях методы компьютерной химии дополняются методами моделирования, специфическими для молекулярно-биологических систем. Исходя из общего определения химии как науки о веществах и превращениях их в друг друга, можно сказать, что вещества (молекулы) моделируются в компьютерной химии молекулярными графами, а превращения веществ (химические реакции) — формальными операциями с графами. Такой формально-логический подход в ряде случаев заметно упрощает алгоритмизацию химических задач, сводя их к типовым задачам комбинаторики и дискретной математики, и позволяет искать решения с помощью компьютерного моделирования. При этом наряду со специальными программами в компьютерной химии могут применяться и универсальные программы: для работы с таблицами, математические программы (например, Maple или Mathematica) и т. д.

Для химиков примерами баз данных являются:

Reaxys. Уникальная база данных по веб-химии, состоящая из соединений и связанных с ними фактических свойств.

Electronic Periodic Table of the Elements. Компьютерная периодическая система элементов Менделеева.

ACD Labs. Библиотека простых и сложных программ, используемых в разнообразных областях химии, спектроскопии.

Spectra Heap. База данных спектральных линий для атомно-эмиссионного спектрального анализа Spectra Heap. Предназначена для проведения количественного и качественного спектрального анализа различных элементов. Электронная база данных помогает автоматизировать процесс поиска и сопоставления характеристик элементов, уменьшая тем самым затраты времени на проведение анализа.

«Программы и базы данных». Производство растворимости, периодическая таблица Менделеева, буферные смеси (приготовление), константы ионизации кислот и оснований.

Примерами программного обеспечения, которые можно использовать в виртуальных химических лабораториях, являются:

Hypercube. Молекулярное моделирование, визуализация молекул, химические базы данных.

AIM2000. Программа для визуализации атомов в молекулах.

Asad. Программный пакет для создания пространственных химических моделей. Решение уравнений реакций.

HyperChem. Программное обеспечение для химиков: молекулярное моделирование, визуализация молекул, химические базы данных.

Spectroscopy Software Solutions. Спектроскопическое программное обеспечение для сбора, сортировки, анализа спектров. Организация баз данных.

«АРМ Химик-аналитик». Универсальный программный комплекс для аналитических лабораторий. Предназначен для автоматизации деятельности химических лабораторий промышленных предприятий. Ввод и хранение исходной информации, ведение электронных лабораторных журналов и метрологическая обработка результатов измерений, внутрилабораторный контроль, автоматизированный документооборот аналитической лаборатории.

«ЦветХром». Программный продукт «ЦветХром» применяется для исследовательских целей в различных отраслях науки, техники и промышленности.

«Химия: моделирование». Молекулярное моделирование процессов, происходящих в органической химии. Обсуждение моделей и возможностей их применения.

HSC Chemistry. Программа для термодинамических расчетов и электрохимического моделирования. Классическая термодинамика — стандартные энтальпия, энтропия и энергия Гиббса.

Borgia. Расчет фармакокинетических параметров.

Chemlab v2.0. Интерактивная химическая лаборатория. Здесь вы найдете все оборудование (виртуальное, разумеется) для выполнения любого химического опыта (также виртуального). Пробки, колбы, пробирки, химические стаканы, горелки, фарфоровые чашки, воронки, мерные цилиндры, бюретки, термометры и др. посуда и оборудование.

В креативной образовательной географической среде ИКТ позволяют проводить измерение характеристик географических объектов приборами, установленными на космических кораблях, искусственных спутниках, самолетах, вертолетах и т. п., на базе чего создавать фотограмметрические, геостатистические базы данных. Это открывает доступ к использованию ранее разработанных статистических и физико-химических методов для всех географов в автоматизированном виде.

Примерами баз данных для географов являются:

Сервис Google map.

«GeoNames». Географическая база данных охватывает все страны и содержит более 8000 тыс. географических названий, которые доступны свободно.

Примеры программного обеспечения, которое используется в виртуальных географических лабораториях:

ERDAS, ARC/INFO, INTERGRAPH. Автоматическое распознавание (дешифровка) географических объектов на аэрокосмических снимках.

STATISTICA, STATGRAF, STATWIN. Для статистической обработки географических данных.

ГИС ARC/INFO, AUTOCAD. Создание электронных кадастров природных ресурсов.

RSI ArcIMS. Создание интернет-карты регионов, стран и местностей.

INTERGRAPH GEOMEDIA PRO. Автоматизированный сбор и управление пространственными данными.

Mapmaker. Картографическая программа экономикогеографов, используемая в МГУ.

«Программы системы MosMap». Программные решения на основе геоинформационных систем (ГИС). С помощью MosMap появляется возможность нанесения данных на карту, привязки объектов к карте, создания карт с вашими данными, проведения геоаналитических и геомаркетинговых исследований, использования подробных интерактивных карт для разработки проектов и программ.

«ГеоГраф ГИС». Программа предназначена для создания, редактирования, хранения, отображения и анализа пространственно привязанной информации. Благодаря многоформатному ядру и богатым возможностям импорта, ГеоГраф ГИС имеет возможность интегрировать данные практически из любых форматов и любых ГИС. Подключается как к локальным атрибутивным данным (Paradox, dBASE), так и ко всем современным СУБД (Oracle, MSSQL и пр.). Развитые графические возможности позволяют оформлять карты практически для любых отраслей бизнеса с высоким качеством и точностью. Пользователю предоставляется удобный встроенный редактор для создания библиотек условных знаков. ГеоГраф ГИС может трансформировать пространственные данные (в том числе и растровые), что позволяет согласовывать системы координат разнородных данных из различных источников.

Applied Geographic Solutions. Позволяет производить комплексные демографические оценки, 5 и 10 прогнозов в год, смету расходов потребителей, бизнес-мест, а также сегментации окрестности в MOSAIC-системе.

BOSS International. Развивает широкий спектр гражданской и экологической инженерии программного обеспечения (гидрологический ракурс).

Geodynamic Solutions. Предоставляет интернет-решения на основе доступа и анализа географической информации, в том числе petrolynx.com нефтяной промышленности ASP.

PCI Geomatics. Программное обеспечение геоматематических решений на базе дистанционного зондирования, цифровой фотограмметрии, пространственного анализа и картографических программ редактирования.

3.5. Компьютерные математические системы – неотъемлемая составляющая ИКТ

Проникновение ИКТ в социальные практики человека, использующего математический аппарат в своей деятельности, происходит главным образом посредством компьютерных математических систем (КМС). Благодаря им повышается роль математического инструментария и этим самым предоставляется больше возможностей для качественного математического анализа решаемых проблем. Это, в свою очередь, придает аксиологическим компонентам математической культуры личности большую научную фундированность, повышая этим самым ценность научных теорий как таковых [25].

КМС с развитым интеллектуальным ядром, претерпевающие в настоящее время процесс интенсивного развития, являются важным фактором повышения качества математических образовательных практик. К моменту появления электронных вычислительных машин технология математических расчетов стояла уже на достаточно высоком уровне. Центром этой технологии был мозг человека, выполняющий функции двух основных компонентов компьютеров — оперативного запоминающего устройства и арифметико-логического устройства. Характеристики арифметико-логического устройства — скорость умственного счета и богатство ассортимента выполняемых операций — определяются как природными способностями, так и в значительной степени развиваемыми навыками и специальными приемами. Оперативное запоминающее устройство является быстродействующей памятью, и, соответственно, его параметры характеризуются допусаемым количеством запоминаемой информации, а также скоростью «записи» и «считывания». Если вычисления становятся громоздкими и «не укладываются в голову», то человек пользуется ручкой и бумагой, инструментами. Следующий шаг в развитии средств автоматизации расчетов — это создание программ, позволяющих производить символьные (аналитические) математические преобразования. Это фактически позволяет человеку в его интеллектуальной деятельности моделировать в реальном времени, не говоря уже об увеличении производительности.

Появление упомянутого выше компьютерного инструментария открыло необозримые возможности математического моделирования и компьютерного эксперимента с использованием методов и средств глубокого взаимодействия человека с моделями — КМС [26—34].

Сущностью математического моделирования на основе КМС является реализация технологий программирования и применения КМС. Технология применения КМС включает в себя абстрагирование объекта ис-

следования, представление математической модели на входном языке и описание задания для выполнения аналитических преобразований и численных расчетов, подготовку и ввод исходных данных, отображение результатов, их предварительную обработку и диагностику ошибок, анализ результатов и принятие решения о дальнейшем планировании компьютерного эксперимента, включая изменение входных данных, математических моделей, алгоритмов.

Вышесказанное позволяет рассматривать программное обеспечение на основе КМС как главное средство математического моделирования и его «форму существования» на нынешнем этапе развития ИКТ. Следовательно, возникает необходимость фундаментального образования на базе КМС с глубокой проработкой методологии использования КМС для различных специальностей [35].

Для обработки информации с использованием КМС выпускники высших учебных заведений не только должны иметь высокую квалификацию по соответствующей специальности, но и уметь формулировать математические модели различных процессов, а самое главное — они должны уметь грамотно и оперативно провести интеллектуальный анализ данных, что в современных условиях невозможно осуществить без КМС.

Современные университеты имеют достаточную компьютерную базу, что создает необходимые условия для перехода к использованию инновационного предметно ориентированного прикладного программного обеспечения на базе КМС в виде компьютерных учебно-методических комплексов (КУМК), а также их составляющих. В образовательной области они помогают не только интенсифицировать процесс освоения конкретной математической дисциплины, но и служат основой для дальнейшей профессиональной деятельности и самосовершенствования, реально поддерживают образовательные практики при конкретизации теоретических положений, служат базой для дальнейшего совершенствования профессиональных навыков в освоении и создании профессиональных программно-технических средств автоматизации, в частности в научно-производственных областях, приборостроении, нанотехнологиях, энергосбережении и др.

В математическом образовании ИКТ, ядром которых являются КМС, предполагают выработку нестандартных образовательных практик. Насыщенное же использование КМС в образовательных практиках ведет к изменениям не только содержания математических дисциплин, но и отношения студентов к их изучению. При этом четко просматриваются следующие тенденции:

- увеличивается количество задач для самостоятельного решения (благодаря сокращению количества рутинных преобразований);

- исследуются более сложные модели, так как громоздкие вычисления переданы КМС;

- студенты избавляются от страха при работе с громоздкими выкладками и приобретают уверенность в символьных преобразованиях;
- прививается вкус к анализу результатов;
- вырабатываются устойчивые практические навыки проведения математических рассуждений;
- совершенствуются учебные курсы, поскольку больше внимания уделяется качественным аспектам.

Кратко опишем КМС с привлечением установившейся к настоящему времени терминологии. Это продиктовано тем, что количество публикаций, посвященных образовательным практикам с применением КМС, увеличивается. А поскольку концептуальный аппарат является конституирующим началом науки, то он играет большую роль в процессе формирования математической культуры личности, в частности с использованием ИКТ. В связи с этим на повестку дня выдвигается, в частности, проблема классификации КМС.

1. На наш взгляд, с позиций наличия интеллектуального ядра с эксплицированной идеологией символьных преобразований КМС можно условно разделить на два класса. К первому следует отнести системы с собственным интеллектуальным ядром: Mathematica, Maple, MuPAD, Reduce, Magma, Axiom, Maxima. Второй класс включает в себя системы с заимствованным интеллектуальным ядром: MathCAD, MatLab, TK Solver, Nspire, LiveMath.

2. С точки зрения доступности информации КМС реализуют все возможности доступа, предлагаемые ИКТ на сегодняшний день: локальные (использование ресурса рабочей станции), удаленные (использование сервера/кластера в локальной или глобальной сети). Ряд КМС с удаленным доступом могут осуществлять работу с пользователем с помощью html-страниц через браузеры (например, Web-Mathematica). Это может быть осуществлено просто через запуск любых команд в браузере либо через программирование специальных апплетов (небольших программ), которые позволяют управлять моделью определенной математической задачи. Такие КМС можно встраивать и использовать совместно с системами дистанционного обучения.

3. Основываясь на стоимости КМС, выделяют коммерческие (Mathematica, Maple, MathCad и др.) и свободно распространяемые (Axiom, Maxima, Mathomatic, Octave и др.) [36]. На последних стоит остановить внимание, поскольку круг пользователей ими существенно ограничен, хотя для ряда сложных математических задач (например, решение уравнений, построение и анализ графиков функций, аналитические преобразования и многое другое) возможности, предлагаемые свободно распространяемыми КМС, не хуже, чем у их коммерческих аналогов. В качестве примера свободно

распространяемых сегодня можно назвать лучшие из них: Axiom (portal.axiom-developer.org), Maxima (maxima.sourceforge.net), Reduce (<http://reduce-algebra.com>).

Профессиональными КМС мы называем системы типа Mathematica, Maple, MATLAB, MathCAD, а также семейство систем статистического анализа данных — таких как SPSS, Statistica, Stadia, Statgraphics и др. Первые из них способны выполнять аналитические (символьные) преобразования различной степени сложности, обладают средствами конструирования математических моделей и другими инструментами, необходимыми для компьютерного моделирования. Все они имеют развитые средства научной графики, удобную справочную систему, а также средства оформления отчетов. Название «профессиональный» или «универсальный» используется как альтернатива названию «учебный». В некоторых КМС для лучшего восприятия аналитических выкладок особое внимание уделяется полиграфическому оформлению формул, и потому они больше подходят для создания научных документов, в том числе компьютерных книг.

В связи с тем что коммерческим КМС в отечественной и зарубежной литературе отведено значительное место, опишем далее возможности только свободно распространяемых.

КМС **Axiom** является в настоящее время наиболее мощной свободно распространяемой системой. Система аналитических вычислений Scratchpad развивалась с 1971 года как научный проект исследовательского центра имени Томаса Ватсона фирмы IBM. В начале 1990-х годов Scratchpad был продан фирме NAG (Numerical Algorithms Group) и переименован в Axiom. А в 2002 году NAG выпустила Axiom под свободной лицензией типа BSD⁵. Строгая математическая типизация Axiom уникальна, ничего подобного нет ни в одной другой системе аналитических вычислений. Новые релизы Axiom выпускаются каждые несколько месяцев, ежегодно проводится семинар, целиком посвященный Axiom. Программа интересна, поскольку позволяет проводить символьные преобразования с любыми сложными объектами и не требует длительного изучения языка программирования: все команды встроенного языка A# (A sharp) интуитивно понятны. Единственное, что ухудшает первое впечатление о программе, так это необходимость работы с ней только через интерфейс командной строки. Но разработаны отдельные интерфейсные программы — визуальные оболочки. Одной из таких оболочек для Axiom и для КМ MaximaC (о ней см. ниже) является TeXmacs — научный визуальный редактор.

⁵ Лицензия BSD (англ. BSD license) — это лицензионное соглашение, впервые примененное для распространения UNIX-подобных операционных систем BSD. В настоящее время лицензия BSD является одной из самых популярных лицензий для свободного программного обеспечения и используется для многих программ (помимо BSD-версий UNIX, для которых она и была изначально создана).

Maxima⁶ является одним из вариантов развития Maccsyma, созданным профессором Вильямом Шелтером (William Schelter) в 1982 году. В 1998 году он получил официальное разрешение Министерства энергетики США на выпуск Maxima под лицензией GPL⁷. А начиная с 2001 года Maxima развивается как свободный международный проект. Maxima отлично документирована — объемное справочное руководство описывает все встроенные функции системы. Это руководство интегрировано в программу в виде онлайн-справочника, оснащенного средствами поиска. Не прерывая работу с Maxima, можно легко найти необходимый справочный материал. Руководство уже переведено на несколько языков и в настоящее время переводится на русский. КМС Maxima успешно работает на всех современных операционных системах: Windows (готовые сборки доступны на сайте проекта), Linux и UNIX, Mac OS и даже на карманных ПК под управлением Windows CE/Mobile.

Mathomatic — небольшая программа, которая умеет делать численные и аналитические операции в режиме командной строки (можно использовать те же визуальные оболочки, что и для Axiom). Она позволяет выполнять аналитические операции — находить производные и интегралы, осуществлять факторизацию и др.

Eigenmath — самая маленькая по размеру из всех КМС, но в то же время многофункциональная, обладает многими возможностями: научный калькулятор, построение двумерных графиков, аналитическое упрощение, факторизация, вычисление интегралов и взятие производной. Также можно проводить операции с матрицами и комплексными числами. Эту превосходную программу можно рекомендовать студентам к использованию в качестве продвинутого калькулятора.

Сейчас существует сразу два бесплатных аналога популярной КМС MatLab. Первый из них — **Scilab**⁸, который развивается французским Институтом исследований в области информатики и автоматизации (INRIA), а второй — проект **Octave**. Программы имеют внешний вид, аналогичный интерфейсу ранних версий MatLab, сохраняют идеологию MatLab и практически повторяют язык этой системы. Существуют версии для операци-

⁶ Носов, К. Maxima: максимум удобства и функциональности / К. Носов // Комп. обозрение [Электронный ресурс], 28 апреля 2004. Режим доступа: <http://itc.ua/article.phtml?ID=17065&IDw=29&pid=18>.

⁷ GNU General Public License (Универсальная общедоступная лицензия GNU, или Открытое лицензионное соглашение GNU) — наиболее популярная лицензия на свободное программное обеспечение.

⁸ Носов, К. Scilab: серьезная математика, доступная всем / К. Носов // Комп. обозрение [Электронный ресурс], 3 февраля 2004. Режим доступа: <http://itc.ua/article.phtml?ID=16168&IDw=29&pid=18>.

онных систем Windows, Linux, FreeBSD. Однако далеко не все возможности MatLab реализованы в этих бесплатных аналогах, особенно команды последних версий. КМС SciLab обладает хорошей системой помощи пользователю, на сайте есть версия документации на русском языке. Наиболее удачно в программе реализована работа с графиками. КМС Octave обладает менее удобным интерфейсом (командная строка) и менее популярна. Документация доступна только на английском языке.

Сводная таблица по свободно распространяемым КМС представлена в табл. 27.

Таблица 27

Сравнение бесплатно распространяемых КМС, доступных для Windows

Название СКА, веб-страница	Возможности расчетов			Замечания, рекомендации
	Вычисле- ния	Аналитические преобразова- ния	Наличие 2D/3D графики	
Axiom portal.axiom-developer. org	+	+, отл.	–/– (Win)	Для аналити- ческих преоб- разований
Eigenmath eigenmath.net	+	+	+/– только 2D	Умный кальку- лятор
Octave octave.org	+	–	+/+	Аналог MatLab
Mathomatic mathomatic.org	+	+	–	
Maxima maxima.sourceforge.net	+	+	+/, хор.	
SciLab scilab.org	+	–	+/, отл.	Аналог MatLab
Euler	+	+	+	Расширение Maxima
Franklin Math	+	+	+	
FriCAS	+	+	+	На основе Axiom
Reduce	+	+	+	Свободно распростра- няется с декабря 2008 года
SymPy	+	+	+	
SympyCore	+	+	+	
Sage	+	+	+	

Среди преподавателей вузов существует несколько мнений относительно возможности использования КМС в образовательных практиках. Некоторые считают, что их использование ведет к тому, что студенты перестанут думать и делать вычисления «вручную». Другие используют КМС на лабораторных работах как среду разработки и анализа результатов. И лишь единицы используют весь потенциал современных КМС не только в образовательных практиках, но и при создании креативной образовательной среды.

Сегодня КМС позволяют преподавателю создать красочную модель, презентацию (будь это решение уравнения, построение и анимация графиков, физическая модель) без изучения специальных языков программирования и больших трудозатрат. Это можно использовать на занятиях для демонстрации, анимации процесса (а не пытаться нарисовать это же мелом на доске), для ускорения вывода громоздких уравнений (там, где «вручную» это занимает много времени). Подготовленные материалы легко встраиваются в систему дистанционного обучения или просто используются как раздаточный материал к лекции.

Умения и навыки решения задачи «на бумаге», несомненно, должны быть у каждого студента, но в условиях развития знаниевой экономики этого недостаточно. Для решения актуальных научных и прикладных задач используются все более и более сложные математические модели, которые требуют для своего решения специализированных программных продуктов, мощных компьютеров (кластеров и суперкомпьютеров). Время задач, которые решались на бумаге с помощью ручки и калькулятора, прошло, они уже решены. Все современные исследования требуют больших вычислительных мощностей.

3.5.1. Краткий сравнительный анализ КМС

Зародившиеся в 50-х годах XX века системы КМС к сегодняшнему дню превратились в мощные универсальные инструменты, находящие применение в самых разнообразных областях деятельности, а в некоторых и незаменимые. К началу 90-х годов из многих существовавших на тот период времени КМС выделилась группа своеобразных лидеров, наиболее универсальных и востребованных программ (MACSYMA, REDUCE, Derive, Maple, Mathematica, AXIOM, а также появившийся чуть позднее MuPAD), каждая из которых обладала своими характерными чертами. Например, еще первые Windows-версии системы Derive, обладавшей довольно богатыми возможностями, умещались всего на одной дискете; а система MuPAD еще до недавнего времени была единственной, способной

разложить матрицу с переменными элементами в ряд Тейлора. Заметим, однако, что это единственное «достоинство» системы MuPAD. Нас, разумеется, прежде всего интересует интерфейс рабочего документа КМС, который должен быть удобен и максимально приближен к виду обычного листа бумаги, на котором студент привык производить вычисления. Этот психологический фактор играет не последнюю роль при выборе той или иной КМС.

К настоящему времени наиболее распространенными КМС являются Maple и Mathematica. Выход этих систем на лидирующие позиции обусловлен в основном сочетанием широкой универсальности с развитым пользовательским интерфейсом. Как Maple, так и Mathematica обладают разнообразнейшим алгоритмическим арсеналом, расширяемым еще более за счет возможности создания дополнительных пакетов, написанных на внутренних языках программирования. Помимо собственно символьных преобразований эти системы предлагают множество инструментов для реализации численных методов, а также широкие возможности построения и обработки графических изображений.

Кроме упомянутых систем в научной, образовательной и инженерной среде пользуются популярностью такие программы, как MathCAD, MatLab, Scientific WorkPlace, но они ориентированы изначально только на выполнение численных расчетов, а все их возможности, связанные с символьными преобразованиями, интегрированы из Maple или Reduce.

Различные КМС всегда сравнивались пользователями на предмет преимуществ и недостатков. Поэтому когда Maple и Mathematica устойчиво заняли лидирующие позиции среди других систем, такие сравнения не могли обойти их стороной. Продолжаются они и по сей день. Так, например, признано, что Maple точнее работает при решении задач с особенностями в отдельных точках. В Mathematica же множества меры нуль при выводе результата часто игнорируются, причем сделано это намеренно. Также считается, что Maple сильнее в области решения дифференциальных уравнений. В свою очередь Mathematica имеет более развитый инструментарий для работы со специальными функциями. Структура элементов Mathematica унифицирована и позволяет с применением одних и тех же методов легко манипулировать, например, списками и графическими объектами. Система Mathematica заметно превосходит другие системы по удобству пользовательского интерфейса и в структуре справочного материала, что способствовало, в частности, ее широкому распространению в образовании.

3.6. Электронные образовательные ресурсы – информационная основа содержания ВОПУ

Основная масса электронных образовательных ресурсов, производимых сегодня, представляет собой повторение традиционных образовательных ресурсов в электронном виде. Технически это все те же тексты, представленные в категориях электронной софистики. Возникновение нового видения изложения учебной информации, по-видимому, следует ожидать от новых, еще не описанных в классических учебниках отраслей знания и от знаний, онтологию которых составляет сам электронный мир.

Существующее многообразие подходов в типологии электронных образовательных ресурсов заключается в смешении видов печатных прототипов и технических возможностей их существования. Рассмотрим на примере учебных электронных ресурсов варианты существующих типологий.

Один из вариантов заключается в пересмотре определений видов учебных изданий с учетом нового материального носителя учебного материала. Получаем формальное определение электронного учебного издания – издание, содержащее систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и усвоения, и рассчитанные на учащихся разного возраста и степени обучения, создание, распространение и использование которого возможно с помощью современных компьютерных технологий [37–39]. Соответственно учебные издания для высших учебных заведений в зависимости от *целевого назначения* подразделяются на программные, теоретические, практические, методические, наглядные. В образовательных практиках также используются справочные и информационные издания [37]. Примерами теоретических учебных изданий являются учебник, учебное пособие, курс лекций и т. д.; примерами практических – практикум, сборник упражнений, сборник задач (задачник), сборник контрольных заданий и т. д.

Следующий вариант типологии в качестве критериев классификации берет технические признаки: режим доступа и форма представления материала [39].

С точки зрения режима доступа все электронные учебные ресурсы можно разделить на:

- ☐ онлайнные (online), работать с которыми можно только через интер/интранет;
- ☐ офлайнные (offline), с которыми можно работать автономно на любом компьютере.

Онлайновые ресурсы доступны для работы в интернете или внутри более мелких корпоративных сетей. Размещение электронных ресурсов в сети позволяет разработчику (преподавателю) оперативно вносить изменения, исправлять ошибки, что является их основным преимуществом. Еще одним плюсом является возможность организации общения между обучающимся и преподавателем. Офлайновые электронные учебные ресурсы доступны для чтения на любом персональном компьютере (иногда необходимо установить специальную программу).

Классификацию по форме представления материала можно представить в виде «пирамиды эволюции» электронных учебных ресурсов, основанной на эволюции технических средств, обеспечивающих существование ресурса: от самого простейшего типа «текстового документа» до самых современных «учебных курсов» (см. рис. 23) [39].

«Текстовый документ» представляет собой простейший электронный учебный ресурс. Это может быть как электронная (отсканированная) версия бумажного учебника, так и самостоятельная разработка, сверстанная, сформатированная по определенным стандартам, применяемым для электронных изданий. «Текстовый документ» — это базовый тип электронного учебного ресурса. Несмотря на ограниченность его возможностей, его достоинством является то, что его может подготовить любой преподаватель и использовать как основу для создания электронного учебного ресурса более высокого уровня. В сетевом использовании «текстовый документ» может отсылать по ссылкам в интернет, существенно расширяя возможности этого типа электронного учебного ресурса.

Электронный учебный ресурс типа «электронная книга» — это сверстанный «текстовый документ», в который добавлены простейшие элементы навигации: гиперссылки, закладки, оглавление. Чаще всего встречаются электронные книги в форматах html, pdf. В сетевом использовании «электронная книга», так же как и «текстовый документ», расширяет свои возможности посредством использования интернет-ресурсов.

«Мультимедийный электронный учебник» имеет более сложную структуру. Он может обладать собственной оболочкой (предыдущие типы использовали кнопки навигации и горячие клавиши программ-просмотрщиков), нелинейной структурой, элементами (блоками), выполненными в различных программных средах, а, например, для математических дисциплин — в компьютерной математической системе. Данный тип наиболее распространен, и именно его в литературе часто называют компьютерным учебником. Такой тип электронного учебного ресурса позволяет в полной мере реализовать все возможности современных технологий для интенсификации образовательных практик. Медиатизация образования обуславливает переход к принципиально новому типу обучения — учению

посредством организации более эффективной познавательной деятельности обучающихся [40, 41]. В сетевом использовании для «мультимедийного электронного учебника» естественным является использование интернет-ресурсов, доступных как в средах, поддерживаемых интернет-браузером, так и в средах, ассоциированных с «мультимедийным электронным учебником».

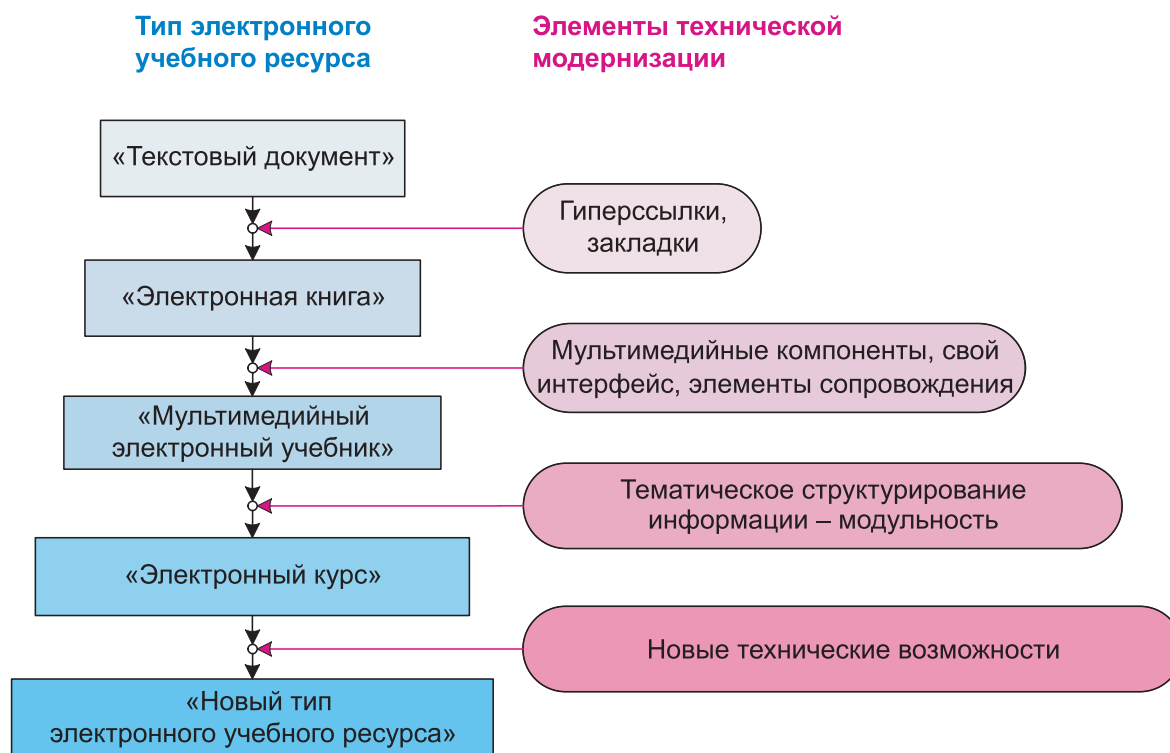


Рис. 23. Классификация электронного учебного ресурса по форме представления материала

«Электронный курс» обычно создается с использованием систем дистанционного обучения. В отличие от предыдущих типов этот может обладать дополнительными модулями: игровыми, справочными, развлекательными. Присутствуют различные форумы для коммуникации в группе, между обучающимся и преподавателем. «Электронный курс» обладает обязательной системой проверки знаний в течение всего обучения и, возможно, некоторой избыточной информацией, например справочного или развлекательного характера. В сетевой реализации «электронный курс» в полной мере использует возможности системы дистанционного обучения.

По мере появления новых технических возможностей «пирамида эволюции» электронных учебных (образовательных) ресурсов будет расширяться, отражая появление их новых видов.

3.6.1. Компьютерный учебник на базе КМС

Компьютерные математические системы продолжают настойчиво проникать в университетскую образовательную среду. Это обстоятельство актуализирует вопрос о роли указанных систем в развитии культуры личности (КЛ) и необходимости создания компьютерных учебников (КУ) как по КМС, так и по отдельным учебным дисциплинам, при изучении которых они используются. Однако еще более важной целью становится модернизация с помощью КМС существующих технологий развития КЛ в целях повышения их эффективности.

Компьютерный учебник относится к учебно-методическим ресурсам и, таким образом, попадает в категорию элементов образовательной технологии мезоуровня. Какое содержание должно быть у КУ по компьютерным математическим системам (как инновационном продукте информационного общества) и их использованию в университетских образовательных практиках? Чтобы указанный учебник мог выполнять роль элемента технологии развития КЛ в математических образовательных практиках в математическом и естественнонаучном университетском образовании, он должен содержать:

- ☐ общую характеристику КМС (или сравнительную характеристику нескольких);
- ☐ основные сведения по КМС (включая последнюю версию);
- ☐ интерфейс пользователя (описать возможности меню в минимальном объеме);
- ☐ описание средств для просмотра документов, генерируемых КМС;
- ☐ описание структуры взаимодействия пользователя с интеллектуальным содержимым ядра КМС;
- ☐ описание структуры каталогов КМС, включая дополнительные пакеты;
- ☐ перечень возможных «производных» от КМС специализированных программных оболочек и их краткое описание;
- ☐ общую характеристику прикладных пакетов КМС с кратким описанием областей их применения.

Дополнительно необходимо отразить приемы использования КМС при изучении цикла общепрофессиональных и специальных дисциплин, так как систематическое использование КМС в математических образовательных практиках напрямую связано с совершенствованием культуры математического мышления и форм представления современных математических знаний. В этой части необходимо осуществить следующие шаги:

- ☐ обозначить имеющее место повышение эффективности исследований на основе КМС (повышение производительности интеллектуального труда, преемственность инструментальных средств исследований);

- акцентировать внимание на связи КМС и компьютерного эксперимента;
- дать развернутую характеристику прикладных пакетов КМС;
- продемонстрировать возможности создания прикладных пакетов на основе собственного опыта исследователя;
- отразить возможности КМС по представлению учебной информации;
- привести примеры использования интерактивной электронной книги на базе КМС для подготовки лекций с применением презентационного оборудования, а также проведения практических занятий в компьютерном классе и контроля знаний;
- описать дидактические особенности компьютерных учебно-методических комплексов на основе КМС;
- эксплицировать возможности КМС по представлению научно-технической информации и ее публикации в различных форматах;
- провести анализ КМС по использованию интеллектуального ядра в сети, в частности для совершенствования технологий дистанционного обучения;
- проследить развитие функциональных возможностей КМС, финансируемых новыми алгоритмами, разрабатываемыми на основе новейших достижений в различных областях современной математики;
- привести обзор сетевых ресурсов разработчиков КМС с позиций представления как учебной, так и научно-технической информации.

Обратимся к циклу естественнонаучных дисциплин типовых учебных планов естественнонаучных специальностей. В этот цикл включена высшая математика. Таким образом, математические образовательные практики, а вместе с ними и развитие математической культуры студентов естественнонаучных специальностей начинается в процессе изучения высшей математики. Для многих студентов математические образовательные практики закончатся с окончанием изучения высшей математики. Роль же математического моделирования, а на его основе и моделирования компьютерного в условиях перехода на инновационные пути развития возрастает. На это неоднократно обращалось внимание руководителей университетов в соответствующих письмах Министерства образования Беларуси. Одним из современных средств поддержки математических образовательных практик выступает КУ по высшей математике [42].

Это обстоятельство требует, чтобы в КУ по высшей математике были эксплицированы возможные пути перспективного использования КМС как одного из факторов интенсификации обработки информации при изучении высшей математики. В частности, могут быть описаны возможности КМС для повышения эффективности лекционных и практических

занятий, а также самостоятельной работы студентов. В связи с тем, что математическое моделирование становится одним из главных инструментов естествознания, в КУ необходимо привести известные приемы и способы использования КМС для повышения эффективности образовательных практик при изучении цикла дисциплин специализации с элементами математического моделирования.

КУ позволяет в одном объеме представить информацию для обучающихся как на математических, так и естественнонаучных специальностях. Обычно из-за ограничения временных рамок по изучению «вышей математики» не удастся рассмотреть всевозможные ее приложения к конкретной области естествознания. В КУ можно привести достаточно большое количество таких приложений для различных специальностей, что открывает для креативных студентов возможность ознакомления с математическими моделями, используемыми в различных науках. Более того, такие студенты могут ознакомиться в одном сеансе работы и с более сложными моделями, рассматриваемыми в разделах КУ для математических специальностей. Студенты же математических специальностей могут легко освоить разделы КУ, где описаны не только конкретные приложения математических теорий к различным областям знаний, но и предоставлена возможность осуществления компьютерного эксперимента.

ИКТ на основе КМС открывают возможность для естественных наук ускоренными темпами систематизировать накопленный познавательный опыт и переходить к полноценному компьютерному моделированию.

3.6.2. Образовательные практики и разработка КУ

Создание компьютерного учебника, отвечающего современным требованиям, возможно только с помощью средств, обеспечивающих гипертекстовую организацию информационных связей и представление информации с помощью средств мультимедиа: графических изображений, компьютерной анимации и видеоматериалов. Кроме того, чрезвычайно важным является разработка методологии и выбор платформы проектирования.

Разработка собственных мультимедийных учебников (в рамках стандартных программных средств) встречается с огромными трудностями. Она требует значительных материальных и временных ресурсов и в конечном итоге приводит к появлению большого количества разнородных по стилю, не стыкующихся друг с другом электронных учебных материалов для решения отдельных вопросов той или иной темы.

Иногда при обсуждении данной проблемы не учитывается тот аспект, что компьютерное средство обучения ни в коей мере не заменяет собой

преподавателя, а является дополнительным инструментом образовательного процесса.

Тщательный анализ стандартных мультимедийных учебников показал, что наиболее удобочитаемым является вариант компоновки мультимедийного пособия, когда оно зрительно приближено к книге (постраничный просмотр: один экран соответствует одной странице текста) и каждая страница сопровождается иллюстративным материалом. Как наиболее простой способ представления информации для верстки в мультимедийных учебниках используется язык HTML (как вариант XML), имеющий большие возможности для компоновки текстовой и графической информации. Для навигации по разделам используется фреймовая система, содержащая в левом фрейме перечень подразделов (глав, занятий, лекций), а в правом собственно информацию.

Образовательный процесс позволяет достичь хороших результатов, если в образовательных практиках достигается высокий уровень осознания студентами закономерностей и порядка учебных действий. В этом случае чаще всего развивается и укрепляется интерес к учебной деятельности, появляется чувство удовлетворения результатами учебы, формируется настоящая потребность учиться дальше. Такие позитивные сдвиги могут быть достигнуты при условии контролируемого формирования новой образовательной среды, включающей и виртуальное образовательное пространство.

Представляется, что насыщение современной образовательной среды университета ИКТ, в том числе мультимедийными средствами обучения, способствует развитию новых по содержанию и форме процессов информационно-учебного взаимодействия между студентами, преподавателем и средствами ИКТ. В процессе такого взаимодействия формируется познавательная активность обучающихся.

В традиционных образовательных практиках преподаватель выступает в качестве источника и носителя знаний, он воспроизводит содержание обучения в доступном для восприятия виде. ВОПУ, как современная информационно-компьютерная учебная среда, уже содержит модели изучаемых знаний, которые могут осваиваться без участия преподавателя, причем «центр тяжести» работы переносится на студентов. Именно в таком случае учебная среда содержит максимальное количество средств самоактивизации студентов в образовательных практиках. Активное включение обучающихся в освоение предмета позволяет достичь не только максимального ознакомления с предметной информацией, но и адекватного ее понимания. Однако стандартные мультимедийные учебники не могут полностью решить эти задачи, поскольку учебное взаимодействие с мультимедийными средствами автоматически не выводит обучающихся из роли пассивного созерцателя.

На механико-математическом факультете БГУ в 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012 учебных годах [43] проводился эксперимент с привлечением студентов научно-педагогического направления к созданию КУ в системе Moodle. Студентам читается спецкурс «Разработка компьютерных учебников» и каждому выдается индивидуальное задание по разработке небольшого фрагмента учебных материалов по элементарной математике. Материалы оформляются студентами в соответствии с тщательно проработанным стилем в HTML и TeX форматах. Студентам также рекомендовано оформлять иллюстративный материал в визуальном редакторе «миниатюрной» (6,14 Мб) КМС GeoGebra, позволяющей разрабатывать сетевые интерактивные приложения.

Для создания ресурсов предметной математической области в Moodle произведена настройка следующих активных фильтров системы: «Формулы в формате TeX» для отображения формул формата TeX; GeoGebra для отображения java-апплетов GeoGebra (<http://www.geogebra.org>).

Предпосылкой для привлечения студентов в качестве разработчиков КУ является реализованная в Moodle технология социального конструктивизма, позволяющая наилучшим способом разрешить противоречие между представлением необходимой для изучения информации и ее восприятием. В частности, это достигается возможностью поработать каждому участнику курса как в роли обучающегося, так и в роли преподавателя или дизайнера. Для студентов педагогических специальностей очень важным является возможность перехода к различным ролям. Переключение к роли преподавателя позволяет студенту испытать весь спектр возлагаемых на преподавателя функций: от поставщика знаний до примера для подражания внутри субкультуры, от индивидуального взаимодействия со студентами до модерирования дискуссий и деятельности. Ведь LMS является тем инструментом, при помощи которого активность обучающегося проектируется непосредственно преподавателем или разработчиком курса, при этом преподавательское мастерство состоит в том, чтобы разработанный учебный ресурс позволял обучающемуся добиваться результатов на основе собственных усилий, а не благодаря усилиям преподавателя.

Опыт создания КУ показывает, что одним из подходов к активизации деятельности обучающихся является передача им некоторых функций обучающего. В частности, если реализацию части функций обучающего поручить кому-либо из обучающихся, то он вынужден будет не только систематизировать и неоднократно повторить соответствующую порцию учебного материала, но и более глубоко вникнуть в работу обучающего, а в дальнейшем более осознанно работать на занятиях с преподавателем. При регулярной практике это приводит к тому, что обучающиеся приви-

кают правильно организовывать свою самостоятельную работу по изучению соответствующей учебной дисциплины.

Однако, как хорошо известно, студенты при выполнении в условиях аудитории роли преподавателя не воспринимаются как авторитет, не могут удержать внимание других студентов, правильно спланировать и построить занятие, смущаются, сбиваются, часто затрудняются при ответах на непредвиденные вопросы. Поэтому более целесообразно привлекать студентов не к аудиторной работе, а к разработке разнообразных предметных электронных образовательных ресурсов, заданий для самостоятельной работы, тестов, кроссвордов и т. п. Использование компьютера для составления заданий и привлечение студентов к созданию электронных образовательных ресурсов позволяет повысить мотивацию и уверенность обучающихся. Преимуществом такого подхода является то, что разработка программного обеспечения, графики и анимации должна автоматически проверяться, а наиболее типичные ошибки комментироваться. Таким образом, кроме изложения материала и конструирования алгоритмов составителю следует отразить типичные ошибки и придумать, как наиболее четко и ясно их исправить и прокомментировать.

Опыт показывает, что уже в процессе обучения работе над компьютерным учебником студенты начинают создавать собственное программное обеспечение, целью которого является обучение, ориентированное на развитие системного мышления. Созданные студентами образовательные ресурсы помогают им успешно пройти преддипломную подготовку и представить полезные для практики выпускные квалификационные работы.

3.7. Сетевые технологии с использованием Mathematica

3.7.1. Вычисления в сети и webMathematica

Рассмотрим возможности и способы применения КМС в образовательных практиках на примере webMathematica, а именно, покажем, как можно использовать эту систему для создания и поддержки учебных ресурсов в сети.

Отличительной чертой учебных пособий, созданных на базе системы Mathematica, является их интерактивность, основанная на интеллектуальном ядре системы Mathematica. Большинство web-технологий, отлично работающих в различных областях, не пригодны для вычислений, так как они для этого не предназначены. WebMathematica — система,

которая расширяет сетевые возможности Mathematica. В основе webMathematica и Mathematica лежит одно и то же интеллектуальное ядро. WebMathematica делает возможности системы Mathematica доступными в сети, т. е. позволяет производить интерактивные вычисления и визуализацию в локальной сети и на интернет-сайтах. Технология webMathematica предоставляет возможность создавать сайты, на которых пользователи могут решать свои задачи непосредственно в браузере.

Mathematica Server Pages (MSP) — это ядро, лежащее в основе технологии, которая управляет webMathematica. MSP базируются на стандартной Java технологии, называемой Java Servlet. Сервлеты — это специальные Java программы, которые работают на веб-сервере. Обычно они работают в отдельной программе, называемой «сервлет контейнер», которая соединяется с веб-сервером. Для технологии webMathematica могут использоваться два наиболее распространенных сервлет контейнера: Tomcat (<http://jakarta.apache.org>) или JRun (<http://www.jrun.com>). И Tomcat, и JRun включают автономный веб-сервер, поэтому они могут использоваться без установки внешнего веб-сервера (Apache, Microsoft's IIS). Такое решение весьма удобно для начальной инсталляции и конфигурации сервера.

MSP технология позволяет создавать HTML страницы, возможности которых расширены добавлением команд системы Mathematica. Такие страницы называются MSP-скриптами. Для отображения таких страниц в браузере клиент посылает запрос серверу webMathematica, который выполняет команды системы Mathematica и возвращает результат браузеру в виде обычной HTML страницы (рис. 24). MSP-скрипты могут посылать параметры и значения переменных на сервер, что необходимо для динамического поведения полученных страниц. Результатом выполнения запроса может быть не только HTML страница, но и другое содержимое, например изображение, ноутбук Mathematica или некоторая форма XML.



Рис. 24. Этапы обработки MSP-скриптов

Имеется множество различных серверных веб-технологий, с которыми интегрируется webMathematica. Основная идея состоит в том, чтобы при использовании выбранной веб-технологии результат, который содержит вычисления, далее обрабатывался сервером webMathematica.

В итоге любое полученное содержание отображается в браузере клиента. Преимущества веб-интерфейса:

- ☐ работа в привычной среде, т. к. браузер — распространенный тип программного обеспечения;
- ☐ нет необходимости в установке специального программного обеспечения на локальных машинах;
- ☐ совместное использование множества веб-технологий;
- ☐ документы генерируются на сервере, затем посылаются клиенту, что уменьшает требования к клиентскому компьютеру.

Технология webMathematica открывает широкий спектр возможностей при использовании ее в локальных сетях. Можно создавать сайты, использующие webMathematica для обеспечения специализированных вычислений (рис. 25) или предоставления интерактивного доступа к функциям и пакетам, написанным в системе Mathematica для различных областей: математики, физики, финансов, техники и т. д. WebMathematica добавляет новые грани в процесс публикации технических текстов в сети.

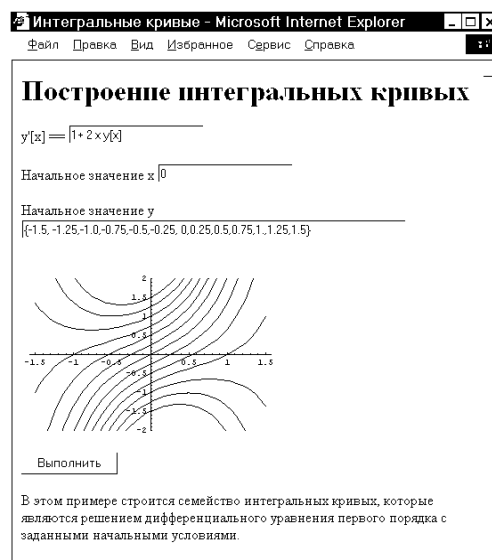


Рис. 25. Примеры организации вычислений с использованием webMathematica

Технология webMathematica позволяет добавлять в веб-документ интерактивные вычисления, сложные визуализации и специальные символы. Благодаря этому размещение интерактивных пособий, учебников, курсов и дополнений к книгам в сети с возможностью проверки, использования и пересчета представленного материала может получить широкое использование. С помощью webMathematica можно также проводить виртуальные интерактивные лабораторные с элементами моделирования.

В БГУ в тестовом режиме была произведена установка сервера webMathematica в локальной сети с использованием Jrun в качестве сервер-лет контейнера. В качестве внешнего веб-сервера был установлен Microsoft's IIS.

На главной странице сервера содержится краткое описание webMathematica и представлены демонстрационные примеры, показывающие некоторые возможности при использовании технологии webMathematica для размещения интерактивного материала в сети. Также на сервере был размещен небольшой фрагмент компьютерного учебного пособия по физике для школьников. Для демонстрации были выбраны несколько параграфов, содержащих теоретический материал и пример, в котором применяется данный материал (рис. 26). В примере имеется возможность изменения параметров и визуализации полученного результата с использованием технологии webMathematica.

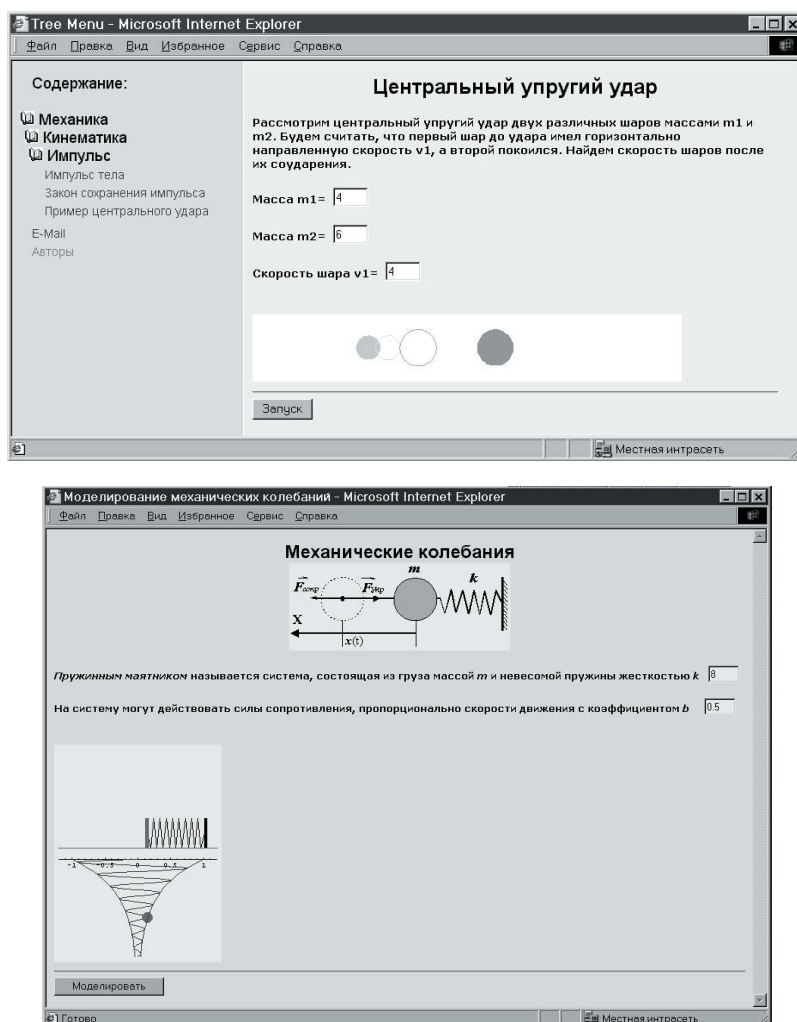


Рис. 26. Фрагменты интерактивного учебного пособия по физике, выполненные в webMathematica

3.7.2. Возможности представления информации посредством CDF файлов

Совсем недавно компания Wolfram Research продемонстрировала (<http://www.wolfram.com/cdf/>) новый формат электронных документов под названием CDF (Computable Document Format, буквально «формат вычисляемых документов»). В формате CDF, указывается на сайте разработчика, можно хранить инфографику, учебные пособия, журнальные статьи, разного рода доклады и отчеты. При этом в текст документа могут быть включены интерактивные элементы, например графики, схемы или диаграммы. Управлять интерактивными элементами может сам читатель документа: например, можно перестроить график, введя новые данные. Документы CDF отображаются в браузере, но необходимо установить бесплатное дополнение CDF Player, которое «весит» около 100 мегабайт.

Разработчики указывают, что CDF будет открытым форматом. Они позиционируют его как альтернативу «статичному» формату PDF, в котором сейчас хранится большинство статей, отчетов и других документов такого рода.

Если сравнивать две технологии представления информации — webMathematica и CDF-формат, то основным отличием является следующее: webMathematica выполняет все вычисления на сервере, где она установлена, а вычисления, заложенные в CDF файлы, выполняются на компьютере пользователя.

Для студентов, преподавателей, научных сотрудников, инженеров и издателей формат CDF предоставляет функциональные возможности, далеко превосходящие возможности традиционных форматов документов (<http://www.wolfram.com/cdf/compare-cdf/how-cdf-compares.html>), предлагая авторам легкую в создании интерактивность и удобные варианты развертывания, позволяя их читателям управлять содержимым и генерировать результаты в режиме реального времени.

Формат CDF, в отличие от традиционного печатного представления, делает набор математических выражений семантически точным. В дополнение к качественной верстке, пригодной для публикаций, формулу можно вводить полностью набранной типографским способом и тут же использовать для вычислений, с возможностью ее редактирования и использования в последующих вычислениях. Формат CDF является оптимизированным для интерактивного использования и может применяться как в сетевых, так и в печатных изданиях.

Любой элемент CDF документа может быть легко преобразован в интерактивный. С помощью вычислительной мощности технологий, базирующихся на системе Mathematica, динамические элементы CDF документов

могут изменяться в соответствии с вычислениями, производимыми в реальном времени. Сами документы можно использовать как на компьютере, так и на веб, а также, по заверению разработчиков, на мобильных устройствах в недалеком будущем.

Формат CDF поддерживает весь спектр разметок, каскадные таблицы стилей, немедленное обновление стилей для динамического и статического контента, более тысячи опций для форматирования и стилистического оформления.

Несомненно, что при условии большей доступности в ценовом отношении системы Mathematica, CDF-формат могут стать одними из основных для документирования информации.

3.7.3. Справочная математическая библиотека на базе webMathematica и CDF файлов

Очевидно, что в фундамент математического виртуального образовательного пространства целесообразно заложить электронные материалы энциклопедического характера [44]. Такая уникальная по своей природе разработка гарантированно обеспечит фундамент сложного процесса формирования и развития математической культуры личности в современных условиях.

Структурное построение энциклопедии должно обеспечивать максимальную детализацию всех понятий, которые должны раскрываться как обзорными статьями, так и статьями, посвященными отдельным конкретным проблемам и методам с решениями и иллюстрациями, краткими справками, важнейшими теоремами и формулами, записанными в кодах системы Mathematica. Значительное место должно быть уделено прикладным вопросам использования математики в естественнонаучных дисциплинах, экономике и социальных науках, технике и т. д. Несомненно, что здесь должны быть широко представлены знаменитые математические головоломки и просто занимательные задачи.

Обязательным компонентом должны быть ссылки на имеющиеся в сети статьи, написанные для отечественных и иностранных математических журналов, материалы энциклопедического характера, опубликованные ранее, а также библиография.

Целесообразно также предусмотреть глоссарий прикладных задач с выходом на математические подходы к их решению, что позволит многим «чистым» математикам увидеть возможности практического использования математического аппарата.

Для существенного упрощения работы по созданию энциклопедии целесообразно осуществлять разработку в КМС Mathematica, самой раз-

витой к настоящему моменту. Документы этой системы легко конвертируются в CDF-, html-, pdf-, tex- форматы. Ноутбуки Mathematica могут использоваться для перевода в систему webMathematica с целью последующего размещения на web-сайте для интерактивного доступа и выполнения различных преобразований на интеллектуальном ядре.

Материалы, заложенные в энциклопедию, будут востребованы обучающимися на всех уровнях и ступенях образования, научно-техническими работниками, преподавателями и другими специалистами, использующими математику в практической работе, так как математические формулы в них будут изначально функциональными и готовыми «к употреблению».

3.8. Применение современной мультимедийной техники при создании креативной образовательной среды

Расширение возможностей компьютерной техники и появление новых видов мультимедийного оборудования позволяют быстро и с высоким качеством создавать различные средства креативной образовательной среды. Например, рост объемов накопителей цифровой информации привел к возможности хранения достаточно большого числа видеороликов, а рост вычислительной мощности современных процессоров позволил осуществлять их обработку и монтаж. В настоящее время на рынке широко представлены другие образцы техники, такие как мультимедийные проекторы, интерактивные доски, сенсорные экраны и т. д. Кроме того, следует отметить снижение цены на некоторые виды техники, сделавшее ее более доступной для образовательных учреждений, что расширяет возможность их применения в образовательном процессе. В частности, удешевление цифровых видеокамер открывает возможности для создания учебных видеоматериалов в цифровых форматах.

Расширение возможностей образовательных учреждений по использованию мультимедийной техники и рост возможностей этой техники позволяют модернизировать классические технологии преподавания и активно создавать электронные учебные материалы (ЭУМ). С другой стороны, в течение последнего десятилетия наблюдается активное развитие и внедрение новых образовательных технологий, таких как, например, дистанционное обучение, которые еще больше повышают заинтересованность в создании электронных учебных материалов.

Безусловно, вышеупомянутые факторы роста возможностей современных вычислительных средств и расширение диапазона мультимедийной

техники должны положительно сказываться на процессе создания ЭУМ и повышении их качества. Каждое новое техническое средство по отдельности способно привести инновации в процесс создания ЭУМ. Однако комплексный (интегрированный) подход к вопросу использования мультимедийной и вычислительной техники в процессе создания ЭУМ имеет ряд преимуществ по сравнению с раздельным применением отдельных средств мультимедиа и выборочным использованием разрозненных технологий и подходов в процессе создания ЭУМ.

Достаточно высокая стоимость мультимедийной и высокопроизводительной компьютерной техники, с одной стороны, и острая необходимость в интенсификации образования и повышении его качества при сокращении издержек, с другой, остро поднимают вопрос об использовании данной техники с максимальной отдачей. Данная проблема накладывается на другие, вызванные необходимостью интенсификации образования и связанные с усовершенствованием качества изложения материала и повышения уровня его восприятия.

Предлагается оригинальная технология по использованию современной мультимедийной и высокопроизводительной компьютерной техники при создании ЭУМ, и на ее примере демонстрируется, что комплексный подход позволяет значительно повысить отдачу данной техники при создании ЭУМ, а также добиться повышения их понимаемости [45].

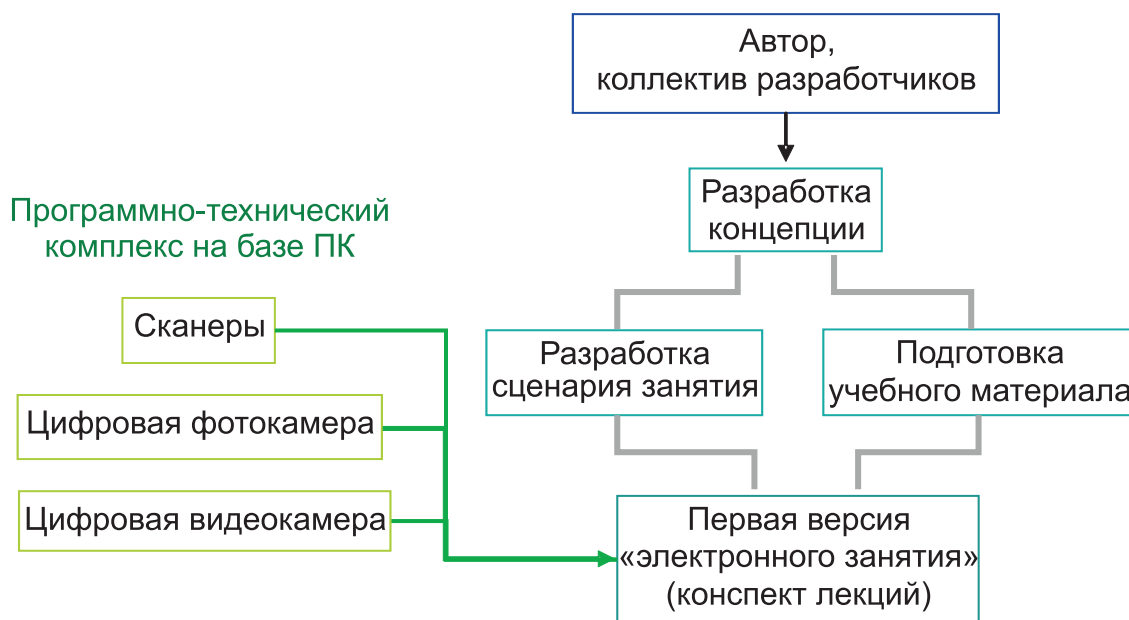


Рис. 27. Первый этап подготовки учебных электронных материалов: конспект лекций

Стартовой точкой для разработчика или команды разработчиков служит разработка концепции электронного курса (рис. 27). Автор должен определить целевую аудиторию, на которую рассчитан материал, выбрать уровень сложности материала и контрольных вопросов, по возможности осуществить их градацию и группировку, определиться со стилем изложения материала. Важным элементом данного процесса является разработка и создание структуры курса. Необходимо выделить основные темы (части, разделы), предусмотреть их дробление на более мелкие (параграфы, уроки) и определить, исходя из тех или иных обстоятельств, минимальный структурный уровень курса (например, пункт или урок) и объем информации, ему соответствующий.

Следующий этап — подготовка материала к отдельным занятиям и, условно говоря, написание сценария этих занятий. На данном этапе перед автором или коллективом авторов стоит задача по определению необходимой информации для одного или нескольких пунктов, параграфов или уроков электронного курса, написанию или поиску текстовой составляющей для них, подбору конкретных контрольных вопросов, поиску видео- и аудиоматериала, определению необходимых анимационных дополнений. Параллельно должна вестись работа по уточнению сценария занятия. Необходимо сопоставить имеющиеся дополнительные видео- и аудиоматериалы с логикой изложения основного материала, а также осуществить привязку (выбрать точку привязки) дополнительного материала, контрольных вопросов, тестов, анимационных элементов и компьютерных моделей по отношению к основному материалу.

Далее наступает этап непосредственной подготовки первой версии «электронного занятия». Зачастую на данном этапе возникает необходимость в оцифровке имеющихся учебных материалов и их последующем редактировании. Техника, используемая на данном этапе, должна выбираться сообразно с конкретной ситуацией. Это могут быть сканеры для сканирования художественных изображений, текстов документов, текстов отдельных задач и т. д.; цифровые фотоаппараты для фотографирования произведений искусства, природных памятников, памятников архитектуры и быта; цифровая видеокамера, используемая с целью отснять редкое природное явление, сложный или опасный физический эксперимент, и т. д. — вся совокупность вышеприведенных действий, а также и другие, которые должны быть осуществлены в соответствии с текущими обстоятельствами, спецификой предмета и логикой его изложения.

Подготовленный на предыдущих этапах первый вариант «электронного занятия» может быть использован на занятиях со студентами. При этом преследуются две цели: первой из них является непосредственная апробация материала, уточнение сценария, проверка авторских решений

об использовании тех или иных анимационных, видео- и аудиодополнений в соответствующих местах учебного пособия; во-вторых, данный этап также должен рассматриваться в контексте создания электронных учебных материалов. Современные технические средства вполне позволяют превратить лекцию в лабораторию по созданию электронных материалов (рис. 28).

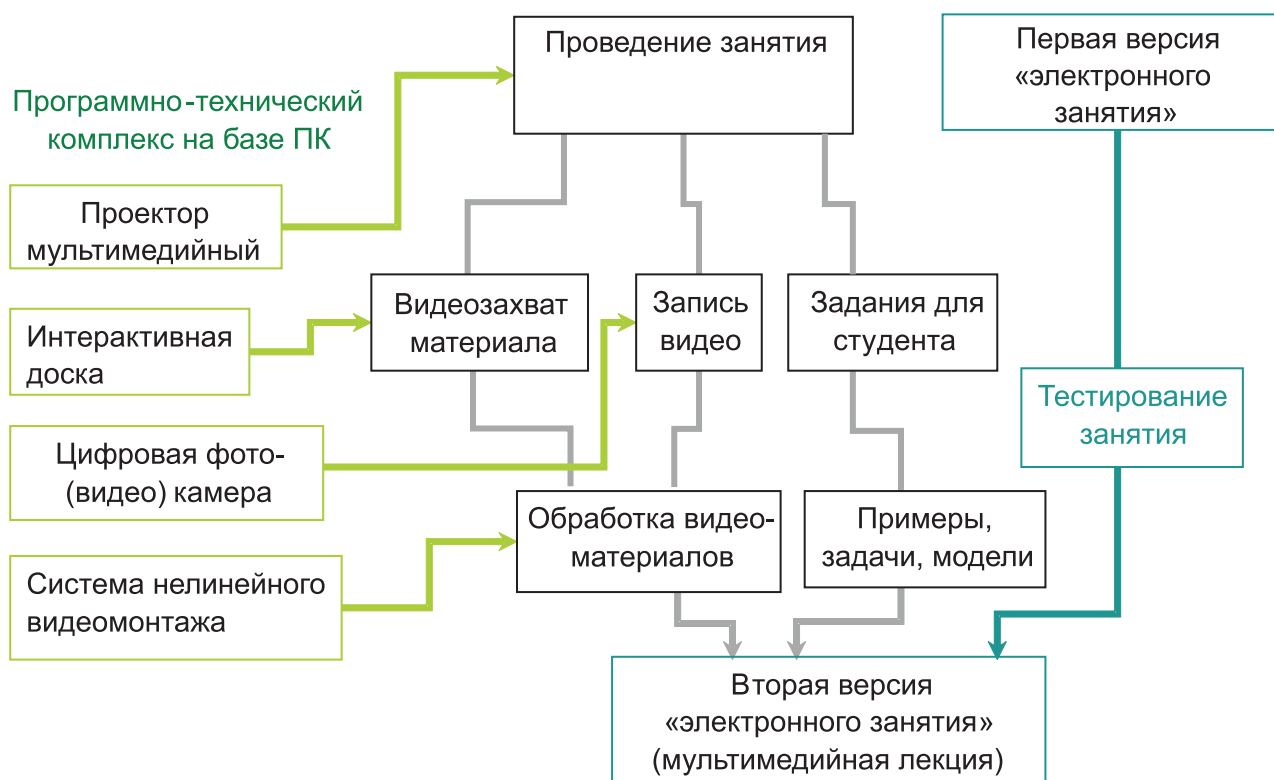


Рис. 28. Второй этап подготовки учебных электронных материалов: создание мультимедийной лекции

Использование мультимедийного проектора, интерактивной доски совместно с компьютерной техникой позволяет не только демонстрировать анимационные элементы, видео- и аудиоматериалы, входящие в состав курса, и на глазах у присутствующих осуществлять моделирование, но также записать видеоролик путем видеозахвата средствами интерактивной доски, содержащий всю последовательность кадров, отображаемых на ней, включая текст, написанный преподавателем от руки. Использование цифровой видеокамеры позволяет записать процесс изложения материала с авторскими объяснениями, а также и лекционные эксперименты изначально в цифровом формате, что упрощает их дальнейший монтаж при помощи программных средств. Далее материал, полученный таким об-

разом, следует подвергнуть обработке, с тем чтобы его фрагменты включить в обновленную версию «электронной лекции». Кроме того, на данном этапе следует внести коррективы, обнаруженные после апробации в аудитории первоначального варианта «электронного занятия». Скорректированный и обновленный вариант «электронных занятий», проведенных в течение семестра, собирается в единый комплект, записывается на CD и в последующем тиражируется (рис. 29).

Полученные CD могут распространяться среди студентов дневной, вечерней и заочной форм получения образования и могут быть ими использованы для самостоятельной работы, подготовки к промежуточному и итоговому тестированию. Кроме того, «электронные занятия» по отдельности или в комплексе могут быть использованы для поддержки образовательных практик с использованием технологий дистанционного обучения, могут быть помещены в электронную библиотеку и использоваться авторами для подготовки оригинальных компьютерных учебников, электронного учебника.



Рис. 29. Третий этап подготовки учебных электронных материалов. Публикование

Предложенный подход позволяет в значительной степени оптимизировать использование дорогостоящего оборудования с целью получения от него максимальной отдачи, попутно решая вопрос создания электронных материалов для дистанционного обучения, для электронных курсов лекций и учебных пособий, наполнения электронной библиотеки. При данном подходе материал в процессе создания апробируется в аудитории, на глазах у студентов происходит создание отдельных видеофрагментов, что, несомненно, будет положительно сказываться на повышении качества изложения материала лектором и повышении мотивации слушателей.

3.9. Электронная библиотека – основа информационного обеспечения современной образовательной среды

Миссия университетской библиотеки — это качественное, эффективное информационно-библиотечное обеспечение образовательного процесса в университете. Под качеством здесь понимается полнота и оперативность предоставления информации, эффективные средства информационного поиска, достаточно комфортные условия для работы пользователей.

В отчете экспертов Зальцбургского семинара, проводивших экспертизу деятельности БГУ, в разделе «Библиотека и технология» говорится, что в настоящее время растет понимание того, что скорее обучение, а не преподавание является окончательной оценкой качества университетского образования. Фокусирование внимания на обучении расширяет задачи университета за пределы возможностей того или иного профессора в аудитории до целого спектра возможностей и средств обучения, повсеместно доступных в учреждении образования. Акцент на обучении требует новых подходов в преподавании, взаимоотношениях студент — преподаватель, в использовании средств и возможностей для самостоятельного изучения учебных дисциплин. Библиотеки трансформируются в «центры обучения».

Образовательные практики в высшей школе включают большой объем самостоятельной работы, которую должен выполнять студент, в частности в лабораториях и библиотеках. От умения ориентироваться в информационном пространстве современной библиотеки с ее информационными ресурсами, представленными как в традиционном виде, так и на современных электронных носителях, зависит эффективность работы как преподавателей, так и студентов. Доступ к разнообразным международным электронным библиотекам является хорошим средством для студентов и

сотрудников университета и экономически более выгоден, чем дорогостоящая подписка.

Одной из актуальнейших задач совершенствования образовательного процесса современного университета является обеспечение доступа и студентов, и преподавателей к разнообразным научным и образовательным информационным ресурсам, как создаваемым внутри университета, так и находящимся за его стенами, но доступным на основании подписанных договоров, соглашений, лицензий.

Как показывает история созданных человеком информационных систем, им присуща последовательная смена форм как с точки зрения носителей информации, так и способов их фиксации, хранения и распространения. Этим объясняется один из фундаментальных законов библиотековедения — закон метаморфизма библиотеки, заключающийся в том, что она периодически трансформирует или видоизменяет формы комплектования, обработки, хранения и предоставления пользователям документной информации параллельно с развитием технологий записи, хранения и передачи данных, а также средств коммуникации.

Таблица 28

Смена парадигмы в деятельности библиотек

Раньше	Сегодня
<i>Ресурсы</i>	
Хранить	Поставлять
Собственный фонд	Виртуальная библиотека
Один носитель информации (бумага)	Разные носители
<i>Услуги</i>	
Склад	Универсам
Хранение	Доступ и доставка
Покупка на всякий случай	Доставка по запросу
<i>Пользователи</i>	
Ожидание прихода пользователей	Развитие связей с пользователями
Авторитет персонала	Приоритет пользователя

В течение последних двух-трех десятилетий XX века произошла смена парадигмы (табл. 28) в деятельности библиотек. Главными приоритетами стали не столько приобретение, обработка и хранение информации, сколько распространение информации и доступ к источникам информации. В печатно ориентированной среде на протяжении жизни многих поколений **доступ** означал **владение**, и научная информация была полезной только в том случае, если она была собрана в большом объеме, в виде

самодостаточной коллекции, называемой «библиотека». В такой бумажной коммуникации информационные ресурсы часто приобретались учеными, студентами и другими пользователями «на всякий случай». Современные ИКТ позволяют построить доступ к информации на принципе «доставить информацию по запросу». Эта смена парадигмы дает возможность пользователю библиотеки объективно уменьшить время поиска необходимой ему информации от момента принятия решения о поиске определенной информации до тех пор, пока она действительно будет найдена или, как говорят сегодня, доставлена заказчику в нужном формате [46].

Итак, в настоящее время библиотека, широко используя современные ИКТ и средства коммуникации, должна произвести очередную трансформацию, основным содержанием которой должно стать расширение пространства библиотеки, прежде всего, на основе:

- ☐ доступа к ее информационным ресурсам извне;
- ☐ доступа к внешним информационным ресурсам внутри нее.

При этом библиотека сегодня должна исходить из того, чтобы не только обеспечить полноту, релевантность информационных ресурсов и оперативность доступа к ним, но и сделать это наиболее эффективным с экономической точки зрения способом. Работа по трансформации библиотеки с целью совершенствования условий доступа к информации, условий информационно-библиотечного обслуживания проходит на фоне:

- 1) ограниченных финансовых ресурсов;
- 2) ускоренного роста объемов производимой информации и ее стоимости;
- 3) постоянного развития ИКТ;
- 4) растущего уровня подготовки пользователей в области современных ИКТ и их постоянно растущих ожиданий относительно способов доставки информации.

В связи с этим реорганизацию библиотеки следует проводить, прежде всего, по таким направлениям, как:

- 1) интенсивное использование в библиотечном обслуживании электронных изданий, замена ими твердых носителей всюду, где только возможно;
- 2) создание распределенного библиотечного фонда с минимальным дублированием приобретаемых и хранимых документов;
- 3) создание компьютерных учебников и обеспечение возможности для студента работать с ними и печатать нужные ему разделы (сегодня каждый учебник, создаваемый в университете, должен иметь свою электронную копию);

4) обеспечение доступа к полнотекстовым базам данных научных и учебных материалов в локальной сети университета;

5) доступность для студента и преподавателя копировального и сканирующего оборудования;

6) реализация в автоматизированной информационно-библиотечной системе (АИБС) функций ведения статистики спрашиваемости фонда;

7) обеспечение оперативного доступа сотрудников библиотеки и университета к тематическим планам издательств, книготоргующих фирм;

8) обеспечение оперативного оповещения преподавателей университета о планах издательств, издании научной и учебной литературы.

Все эти направления так или иначе связаны с созданием электронной библиотеки (ЭБ) как основы информационного обеспечения современной образовательной среды. Наиболее перспективным направлением в плане создания собственных электронных информационных ресурсов является создание полнотекстовых баз данных научных трудов сотрудников. Такая база данных — хорошее подспорье в информационном обеспечении образовательного процесса в университете, она позволяет участвовать в различных международных инициативах, которые направлены на снижение затрат на комплектование собственных фондов на основании бесплатного доступа к онлайн-электронным информационным ресурсам, имеющимся в распоряжении участников проекта, как правило, университетов и научных учреждений, создающих собственные электронные библиотеки. К таким инициативам относятся проекты SPARC, Open Archives Initiative и другие. Перечень документов, которые могут храниться в электронной библиотеке и предоставляться пользователю, может быть широким: курсы лекций, учебники, материалы конференций, авторефераты диссертаций, диссертации и др.

Перспективным направлением в обеспечении информационных запросов пользователей на базе удаленных информационных ресурсов (России, СНГ, зарубежных стран) является электронная доставка документа (ЭДД). Под ЭДД подразумевается механизм обеспечения клиентов копиями первоисточников в цифровых форматах по телекоммуникационным каналам, т. е. заказ, изготовление копий документов, их передача, организация хранения и доступа к ним.

В условиях современного информационного бума одной библиотеке, какой бы крупной она ни была, невозможно обработать весь массив постоянно пополняемой и обновляемой информации по тому или иному вопросу. Решение проблемы видится в развитой кооперации библиотек как внутри одного ведомства, так и на межведомственном уровне.

3.9.1. Архитектура и администрирование электронной библиотеки на базе DSpace Repository Software

Наиболее перспективной для создания ЭБ современного университета может быть рекомендована оболочка DSpace. Это свободно распространяемое программное обеспечение (с открытым исходным кодом, бесплатное), которое позволяет создавать и хранить документы в цифровых форматах, регулировать к ним доступ. DSpace — наиболее широко распространенная программная платформа для электронных архивов с более чем 700 установками по всему миру. Изначально разработана библиотекой Массачусетского университета и компанией «Хьюлетт Паккард», в настоящий момент DSpace является частью проекта DuraSpace. В основном DSpace используется в университетских библиотеках. Кроме того, некоторые другие организации используют DSpace для хранения, организации и сбережения своих цифровых активов (примеры см. <http://www.dspace.org/whos-using-dspace/Repository-List.html>).

Архитектура DSpace имеет 3 уровня.

1. Уровень хранения. DSpace использует смешанную систему хранения. Метаданные и библиографическое описание единицы хранения помещаются в базу данных под управлением СУБД PostgreSQL или Oracle. Файлы, входящие в состав единицы хранения, размещаются во внутренних каталогах DSpace в исходной форме.

2. Ядро DSpace. Совокупность процедур и функций, написанных на Java, осуществляющих все необходимые операции по управлению контентом, индексированию, поиску, авторизации, взаимодействию с базой данных и внешними приложениями.

3. Уровень внешних приложений. Обеспечивает веб-интерфейс для внешних пользователей, набор утилит для администратора DSpace, интерфейс взаимодействия с поисковыми системами.

Взаимодействие внешнего пользователя осуществляется через цепочку *веб-браузер — веб-сервер — сервер Java-приложений — DSpace*. Для нормального функционирования DSpace и сервера Java-приложений должна также быть установлена виртуальная машина Java (JVM), в качестве которой может выступать JRE. В качестве web-сервера могут выступать Apache и IIS, в качестве сервера Java-приложений — Apache Tomcat. Последний также может выступать в качестве и web-сервера, исключая таким образом одно звено в этой цепочке.

Встроенные средства генерации отчетов и индексирования единиц хранения реализованы в виде командных файлов (скриптов), которые администратор может запускать вручную из консоли или с заданной пе-

риодичностью, используя планировщик заданий. DSpace предоставляет также средства для сбора метаданных поисковыми системами.

Для инсталляции DSpace необходимо наличие следующего предварительного установленного программного обеспечения.

1. Виртуальная машина Java (<http://java.sun.com>) версии 1.4 и выше.
2. Apache Ant 1.5 или выше (<http://ant.apache.org>).
3. Jakarta Tomcat 4.x/5.x (<http://tomcat.apache.org>)
4. PostgreSQL 7.3 или выше (<http://postgresql.org>). Oracle 9.0 или выше.

Процесс инсталляции и настройки DSpace включает следующие шаги.

- ☐ Создание пользователя DSpace в базе данных PostgreSQL.
- ☐ Создание пустой базы данных DSpace.
- ☐ Разархивирование исходных файлов DSpace в каталог `c:\Source\DSpace`

- ☐ Копирование JDBC-драйвера для доступа к базе данных в каталог `c:\Source\DSpace\lib`

- ☐ Редактирование конфигурационного файла `c:\source\DSpace\config\DSpace.cfg`. На этом шаге необходимо указать URL-адрес установленной версии DSpace, адрес сервера баз данных, имя пользователя и пароль для доступа к нему.

- ☐ Компиляция исходных файлов с помощью Apache Ant.
- ☐ Размещение архивов веб-приложений (war-файлов) в каталог веб-приложений Tomcat.

- ☐ Создание исходного администратора с помощью командной утилиты `create-administrator`

- ☐ Запуск (перезапуск) сервера JAVA-приложений Tomcat.

- ☐ Проверка в браузере работоспособности DSpace.

Дальнейшее администрирование сводится к управлению сообществами и коллекциями, а также периодическим выполнением команд на индексирование единиц хранения и генерацию отчетов. Процесс создания сообщества достаточно прост и сводится к заданию названия сообщества, его краткого описания, поясняющего текста и указания авторских прав на электронные материалы в данном сообществе. Процесс создания коллекции несколько более сложен и зависит от таких факторов, как будут ли публично доступны новые единицы хранения; будут ли отдельные пользователи иметь права на добавление новых материалов; будет ли процесс добавления включать стадию одобрения/редактирования метаданных; какие поля в описании единицы хранения будут заполняться значениями по умолчанию; а также будет ли иметь новая коллекция своего собственного администратора.

3.10. Компьютерные учебно-методические комплексы – инновационное средство интенсификации образовательных практик

Специфика сырьевой базы и характер промышленной инфраструктуры республики определяют неизбежность ориентации ее экономики на развитие современных, наиболее наукоемких видов технологий и промышленности, определяющих тенденции мирового научно-технического прогресса. Такая ориентация требует не только постоянного притока высококвалифицированных кадров экономического, технического и естественнонаучного, в особенности физико-математического, профиля, но и подготовки совершенно нового типа специалистов, причем с учетом их ориентации на потребности как сегодняшнего, так и завтрашнего дня.

Применительно к выпускникам вузов речь идет о новых требованиях, предъявляемых к уровню специалистов, работающих в современных наукоемких производствах и интеллектуальных сферах. Одно из таких требований связано с необходимостью выработать у студентов-выпускников умение быстро, без дополнительной стажировки включаться в профессиональную деятельность, в которой используется самая совершенная техническая и программно-технологическая база. Другим требованием времени является выработка у студентов не только умения работать с самыми современными ИКТ, но и навыков по созданию приложений научно-технического, экономического и образовательного характера. Это диктует необходимость развития у студентов ценностно-смысловых ориентиров (в особенности творческих и аналитических способностей), формирование которых на морально устаревшей методической базе не представляется возможным.

3.10.1. КУМК по дисциплине на основе систем с интеллектуальным ядром

Компьютерные учебно-методические комплексы (КУМК) на основе систем с интеллектуальным ядром являются важнейшим средством, определяющим уровень подготовки выпускников математического и естественнонаучного профиля. Например, для физико-математических специальностей без использования КМС нет в принципе возможности воспитывать у выпускников университетов необходимых навыков работы в условиях ультрасовременных наукоемких технологических процессов. Такие навыки формируются с помощью продуманной, преемственной, многоуровневой системы комплексных мероприятий от общеобразовательной школы до вуза.

За последнее десятилетие в университетах подготовлен ряд новых оригинальных курсов, а для некоторых классических курсов, благодаря КМС, предложены новые схемы реализации. Расширен набор возможных упражнений, что позволяет фактически выполнять несколько десятков заданий там, где раньше выполнялось одно. Одновременно это позволяет варьировать характер заданий в соответствии со спецификой подготовки будущих специалистов.

Широкое внедрение в математические образовательные практики КУМК на базе КМС — систем с интеллектуальным ядром — позволяет решить в ближайшем будущем проблему перевода большинства дисциплин с элементами математического моделирования на новую программно-технологическую базу. Однако без следующего шага — активного использования ИКТ в образовательных практиках — не представляется возможным сформировать в полной мере культуру личности студента, востребованную сферой современной науки, а также наиболее современными направлениями технологии и производства, развиваемыми в республике.

При устоявшихся методах представления информации сложность учебных программ достигла своего предела. Сроки обучения увеличивать невозможно (речь уже идет об их сокращении), поэтому единственным средством модернизации образовательных практик, адекватным требованиям сегодняшнего дня, является интенсификация методов обработки информации. Для этого необходимо в рамках каждой отдельно взятой учебной дисциплины разработать научно обоснованные рекомендации по использованию систем с интеллектуальным ядром.

Переход к двухуровневой системе подготовки специалистов в вузах республики выдвигает еще одно требование к образовательным практикам — совмещение практического обучения с формированием навыков проведения самостоятельных научных исследований. Одним из путей решения подобной задачи является создание КУМК, обеспечивающих не только овладение практическими навыками работы с ИКТ, но и возможность проведения определенных, пусть и ограниченных работ исследовательского плана, включающих математическое моделирование в каждой конкретной области.

В сложившихся условиях необходима целенаправленная государственная политика коренного изменения материально-технического обеспечения процесса подготовки специалистов, которая позволяла бы готовить кадры для сферы высоких технологий и современных наукоемких отраслей промышленности, сокращала до минимума сроки адаптации выпускников вузов в условиях реального производства. Важным элементом такой политики могло бы стать финансирование разработки целостной системы по интенсификации процессов получения знаний с применением КУМК

(на базе современных систем с интеллектуальным ядром), обеспечивающих создание последовательной (обеспечивающей преемственность), многоуровневой (обеспечивающей движение от простого к сложному) системы формирования у студентов ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в условиях зарождающегося информационного общества.

3.10.2. Компьютерный учебно-методический комплекс – интегративное средство учебных материалов

Учебно-методический комплекс (УМК) дисциплины является одним из основных информационно-образовательных ресурсов, обеспечивающих эффективную работу студентов по всем видам занятий в соответствии с учебными планами специальностей. УМК представляет собой совокупность учебно-методических средств, современных (инновационных) педагогических систем и технологий, обеспечивающих все виды аудиторных занятий и организацию самостоятельной работы студентов. Важным констатирующим моментом является то, что состав и структура УМК зависят от специфики дисциплины, профиля специальности, научно-методических предпочтений кафедры, обеспечивающей преподавание этой дисциплины.

УМК готовятся для использования на различных носителях информации (книжная продукция, CD, DVD и др.). На базе подготовленных УМК разрабатываются сетевые учебные материалы [47].

В качестве объединяющей платформы по обеспечению студентов учебными материалами может быть рекомендована LMS Moodle. Создаваемые в ней ресурсы представляются в трехуровневой иерархии: «категория», «подкатегория», «курс». Поэтому для организации работы над созданием УМК в качестве «категорий» могут быть определены названия факультетов (рис. 30), а в качестве «курсов» — названия УМК. Уровень «подкатегория» можно ввести для группировки уровней «курс», например по кафедрам, специальностям и т. д.

Рисунок 30 позволяет трактовать совокупность разрабатываемых УМК в Moodle как объединенный компьютерный УМК университета, состоящий из компьютерных УМК факультетов (кафедр).

Локальная версия Moodle (рис. 31) является свободно распространяемой программой. Ее бесплатная установка на компьютере и передача третьим лицам абсолютно легальна. В сетевой и локальной версиях существуют сервисы «Резервного копирования» и «Восстановления» УМК. На любом этапе работы над УМК можно сделать его резервную копию в любой установке Moodle (сетевой и локальной) в виде архива и затем восстановить ее. При разархивации резервной копии можно заменить все файлы или только претерпевшие изменения.

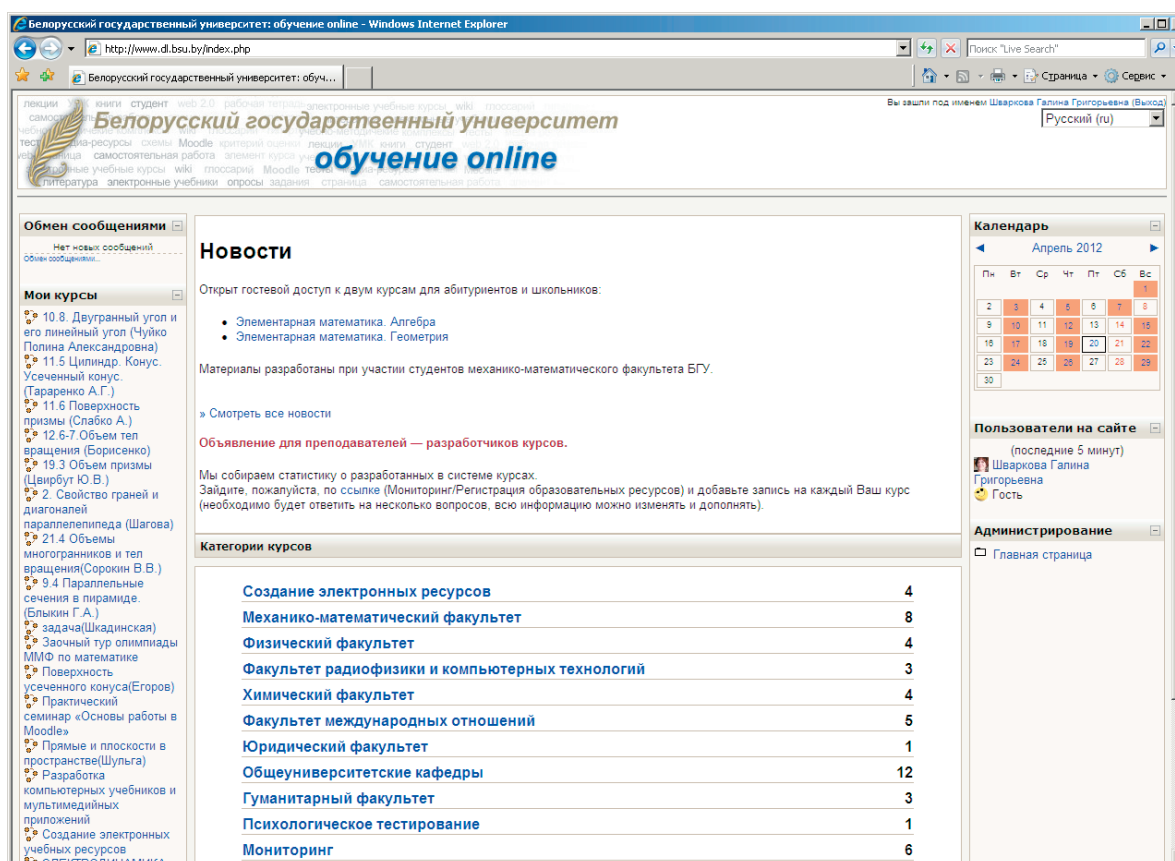


Рис. 30. Вид стартовой страницы для входа в среду разработки УМК

Организационные возможности Moodle позволяют постепенно наращивать количество учебного материала в системе, переходя от упрощенных (ссылки на подготовленные ранее учебные материалы в различных цифровых форматах) к более сложным формам его представления (ресурсы, создаваемые средствами программной оболочки). Инструментального набора средств Moodle для работы с текстами, графикой и мультимедийными объектами вполне достаточно для удовлетворения запросов от начинающих до продвинутых пользователей. Система, в частности, поддерживает: обмен файлами любых форматов, сервис рассылки, форум, чат и другие сервисы индивидуальной коммуникации преподавателя и студента. Она имеет простой, эффективный, совместимый для разных браузеров веб-интерфейс. Для создания учебных материалов в системе используется широкий набор элементов «курса»: текстовый ресурс, веб-страница, рабочая тетрадь, лекция, тест и т. д. Система создает и хранит портфолио каждого студента. Существует выбор форматов создания учебных материалов: по календарю, по неделям, по темам, как форум и др. Кроме этого в Moodle существует возможность разграничения прав доступа не только для категории создателей учебных материалов, но и для категории их изучающих: «по ключевому слову», «по дате», «для группы», «доступен всем». Специфические настройки доступа могут использоваться и для отдельных частей учебных материалов.

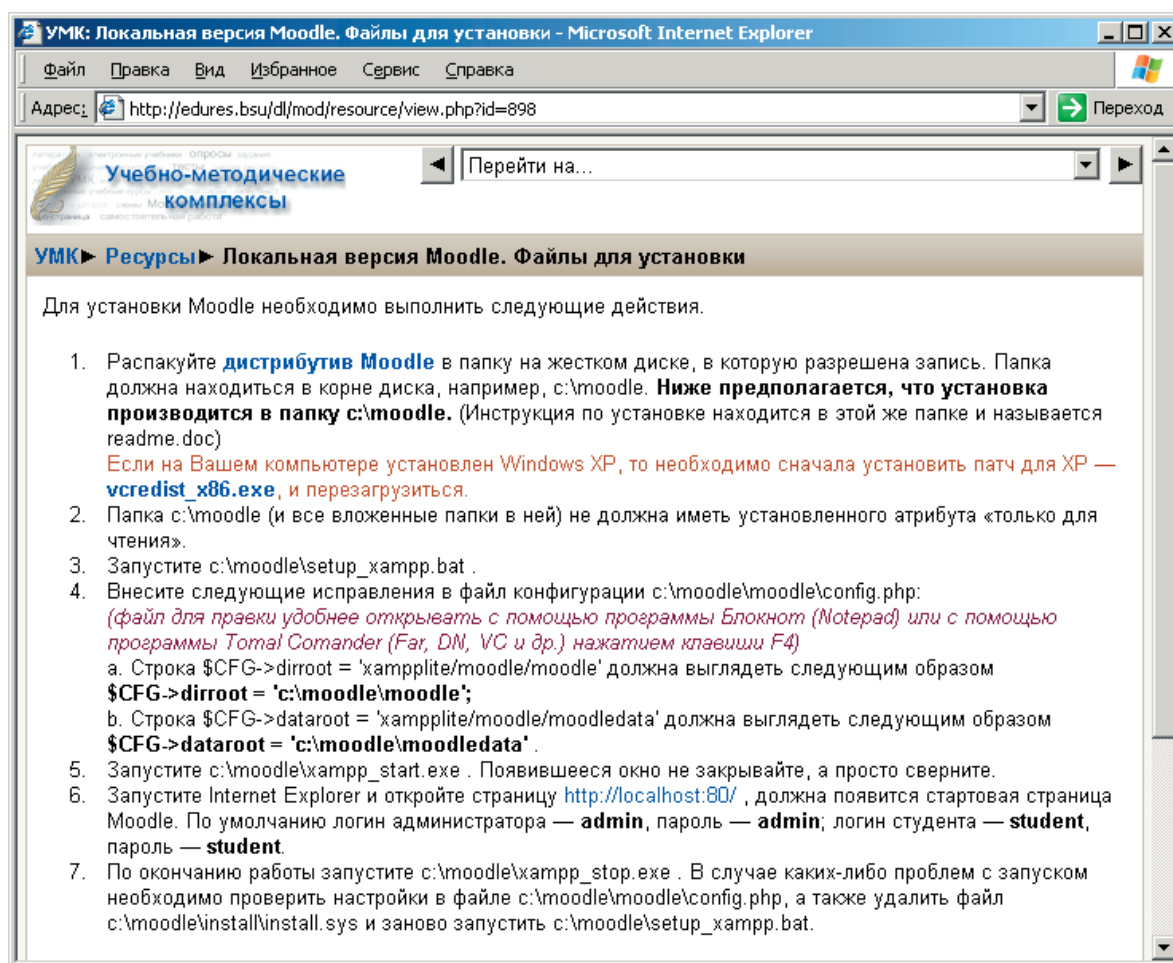


Рис. 31. Порядок установки локальной версии Moodle

Moodle также предоставляет различные возможности реализации связи между УМК: посредством гиперссылок между необходимыми разделами или элементами УМК внутри системы Moodle или вне ее; посредством «Глоссария» — одного из видов ресурса системы, который предоставляет доступ к понятийной базе других УМК.

Ссылки из одного УМК на разделы или элементы другого УМК открываются согласно правам доступа того УМК, на который производится ссылка. То есть доступ к материалам УМК осуществляется согласно его настройкам прав доступа. С помощью ресурсов «Ссылка на файл или web-страницу», «Ссылка на каталог» и «Пояснение» можно сформировать целевое контекстное меню, представляющее собой группу гиперссылок на избранные УМК внутри системы Moodle или вне ее. Таким образом можно создать избранную подборку материалов, например для группы пользователей со специально определенными правами доступа.

Через «Глоссарий» осуществляется доступ не непосредственно к ресурсам других УМК, а к их понятийной базе. «Глоссарий» позволяет ор-

ганизовать работу с терминами, при этом словарные статьи могут создавать не только преподаватели, но и студенты. Термины, занесенные в «Глоссарий», подсвечиваются во всех материалах УМК и являются гиперссылками на соответствующие статьи «Глоссария». Можно создавать «Глоссарии» как для одного УМК, так и для объединенного УМК университета (глобальный глоссарий).

Система Moodle позволяет расширять организационные и инструментальные возможности посредством подсоединения дополнительных модулей. Многоплановость их использования является еще одним признаком инновационного подхода. Модуль «Опросник», реализующий некоторые известные тесты, может быть использован студентами при выполнении учебно-исследовательских и других заданий. Созданные УМК, благодаря предоставляемому инструментарию системы Moodle для дистанционного обучения, могут быть легко адаптированы для поддержки учебных занятий студентов всех форм получения образования. В связи с этим отметим, что поскольку система воплощает в себе философию педагогики социального конструкционизма, то одна из самых сильных сторон Moodle — широкие возможности для коммуникации. Нужно иметь в виду, что используемая среда разработки ориентирована на технологии обучения как посредством взаимодействия между преподавателями и студентами, так и внутри студенческих групп. Система позволяет организовать обучение в процессе совместного решения учебных задач, осуществлять взаимобмен информацией. Здесь работает не только известное правило: объяснение чего-либо другому человеку дает лучшее понимание этого самому себе, но и то, что при погружении в некоторую среду более эффективно происходит непрерывный и многоплановый процесс обучения. Таким образом, при работе с онлайн-УМК в среде Moodle методика представления содержательного наполнения зависит не только от логики излагаемого предмета, но и инструментария самой системы.

В заключение можно отметить, что разработчики Moodle при ее создании изучают опыт образовательных практик, культивируемых в разных странах мира, поэтому как преподавателям, так и студентам предоставляется уникальная возможность использования этого опыта в осуществлении своих творческих замыслов.

РАЗДЕЛ 4

ПЕРСОНАЛЬНЫЙ АГРЕГАТОР КАК ПРОГРАММНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК В ВОПУ

4.1. Эволюция видов деятельности студента, фундируемая виртуальным образовательным пространством университета

4.1.1. Взаимодействие студента с компонентами ВОПУ

На рис. 32 взаимодействие студента с ВОПУ. LMS используется студентом для учебы. Функционирование компонентов ВОПУ обеспечивают различные серверы и сетевое оборудование, а также мощный суперкомпьютер или кластер (возможно, grid-сеть). В LMS студент занимается учебой по заданным преподавателями «учебным траекториям».

Базы данных и информационные ресурсы вуза необходимы студенту в процессе научной и проблемно-поисковой деятельности, при необходимости (проведение экспериментов, сложные математические операции, математическое моделирование) привлекаются приборы и лабораторное оборудование, суперкомпьютер, системы с интеллектуальным ядром. Системы с интеллектуальным ядром могут быть использованы в LMS для компьютерного моделирования.

Коммуникация студента с сокурсниками и преподавателями осуществляется посредством сервисов и интернет-ресурсов для общения.

Сайты вуза используются для получения корпоративной информации.

4.1.2. Социальный конструктивизм как методологическая основа систем управления обучением

Виды деятельности студента в ВОПУ определяются не только онтологическими основаниями, фундирующими нормы осуществления образовательной деятельности, но и материальными формами ее реализации.

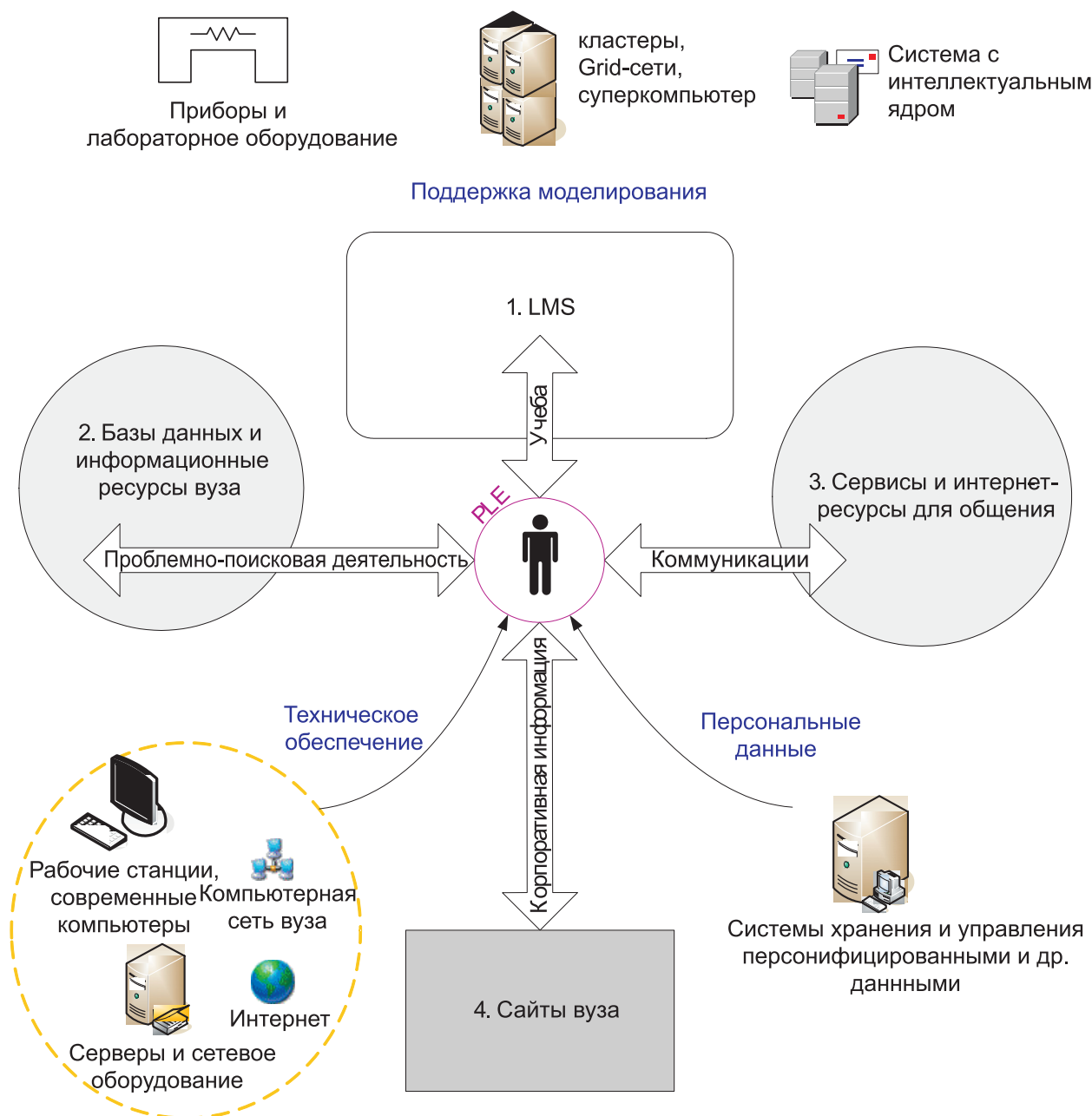


Рис. 32. Взаимодействие студента с компонентами ВОПУ

Контекст и содержание образовательного пространства в информационно-компьютерной среде в большой степени определяются технологическими возможностями. Так, современные системы управления обучением (LMS) сконструированы таким образом, что сами предлагают набор педагогических технологий на основе синтеза традиционных и информационно-компьютерных технологий.

С конструктивистской точки зрения люди активно вырабатывают новые знания в процессе взаимодействия с окружающей средой. Знания не

могут возникнуть от простого созерцания, ведь человек не является хранилищем информации, пассивно ее поглощающим. Второй посылкой конструктивизма является утверждение, что обучение особенно эффективно при создании чего-то для других. Это может быть что угодно, начиная от обычного разговора (чата) или размещения информации в интернете до более сложных артефактов, таких как пакеты программного обеспечения. Например, вы можете прочитать эту страницу несколько раз и тут же забыть то, что было написано. Но если попытаться объяснить прочитанное кому-то вашими собственными словами или представить в другой репрезентативной форме, например слайд-шоу, то достигается лучшее понимание, поскольку объективация обеспечивает большую интеграцию в свои собственные идеи. Именно по этой причине люди делают заметки во время лекций (даже если они никогда потом не читают заметки снова).

Социальный конструктивизм LMS работает при погружении личности в субкультуру LMS. При этом происходит непрерывное обучение тому, как стать частью этой субкультуры на многих уровнях. В случае интернет-курса как запрограммированная деятельность, так и тексты, подготовленные в рамках курса, будут способствовать реализации принципов социального конструктивизма.

LMS предусматривает возможность настраиваемого поведения пользователя: возможность выбора отдельных и связанных действий в зависимости от решаемых задач. Это также помогает реализовывать принципы личностно ориентированного обучения. В общем, большое количество связанных поведений внутри учебного сообщества является очень мощным стимулом для изучения посредством выполнения коллективных действий, что содействует более глубокому анализу изучаемого материала.

Рассмотрение этих вопросов может помочь сосредоточить внимание на том, что будет лучше для изучения с точки зрения обучающегося, а не только с точки зрения публикации необходимой для изучения информации. Это также может помочь понять, что каждый участник курса может быть как обучающимся, так и преподавателем. Задача преподавателя может меняться от поставщика знаний до примера для подражания внутри субкультуры, от индивидуального взаимодействия со студентами до модерирования дискуссий и деятельности, которые в совокупности приводят студентов к цели обучения. По мере развития технической инфраструктуры LMS происходит дальнейшее совершенствование педагогической поддержки обучения.

4.1.3. Принципы развивающего обучения в LMS

Рассматривая проблему развивающего обучения, многие исследователи отмечают следующие условия, способствующие интеллектуальному развитию обучающихся.

Использование в обучении различных языков кодирования информации и осуществление переводов с одного языка кодирования информации на другой. Дж. Бруннер говорил о существовании трех основных способов субъективного представления мира: в виде действий, наглядных образов и языковых знаков. Каждый из трех способов кодирования информации — действенный, образный и символический отражает события своим особым образом [48].

Использование в обучении приемов моделирования и схематизации. Мощные ресурсы обработки зрительной информации включают использование в обучении приемов схематизации. Схематизация — это знаково-символическая деятельность, целью которой является ориентировка в реальности, осуществляемая одновременно в двух планах с постоянным поэлементным соотношением символического и реального планов [49]. Схематизация рассматривается как разновидность моделирования, так как при создании схемы действует тот же механизм вычленения существенного в объекте или действии, что и при создании модели. При введении действия моделирования в обучение, во-первых, возникает прямая направленность на выделение существенных связей ситуации, во-вторых, оно вызывает перестройку всей учебной деятельности обучающегося, прежде всего рефлексивных моментов учебной деятельности — действия контроля и оценки. С использованием в обучении графических моделей как средства идеализации материальных объектов открывается возможность выполнять действия с этими объектами в мысленном плане [50].

Создание проблемных ситуаций в обучении. Интеллектуальное развитие человека эффективнее осуществляется в условиях преодоления препятствий, интеллектуальных трудностей. «Одним из главных условий управления обучением и одновременно одним из главных условий, обеспечивающих развитие мышления, является предварительная постановка заданий, вызывающих проблемные ситуации, активизирующие мыслительную деятельность учащихся» [51].

Установление отношений учебного сотрудничества в процессе обучения. Такие качества, как критичность, терпимость, умение встать на точку зрения другого, развиваются только при общении людей между собой. Противоречие между имеющейся у обучающегося моделью знания и получаемыми в деятельности фактами, противоречие различных моделей, соответствующее различию уровней знания участников, противоречие между успешностью применения студентом сформированного понятия в одних ситуациях и его ошибочностью в новых условиях приводят к возникновению познавательных конфликтов. Обучающиеся сравнивают свои мнения, координируют разные точки зрения, что и приводит к развитию интеллекта в ходе интериоризации этого согласования.

LMS лишь инструмент в руках преподавателя — вся активность студента проектируется непосредственно преподавателем или разработчиком курса. Преподавательское мастерство состоит в том, чтобы разработанный учебный ресурс позволял обучающемуся добиваться результатов на основе собственных усилий, а не благодаря усилиям преподавателя.

Воплощая философию социального конструктивизма, инструментальные средства LMS позволяют проектировать образовательный контент так, чтобы он реализовывал выделенные выше принципы развивающего обучения.

4.1.4. Виды деятельности студента на примере LMS Moodle

Рассмотрим виды деятельности студента, применяемые в LMS, на примере Moodle. Курсы состоят из элементов, которые можно разделить на три категории: ресурсы, модули активности и блоки.

Ресурсы — вид учебного материала, который предполагает единственный метод взаимодействия с обучающимся — ознакомление с содержанием курса. В стандартной поставке Moodle содержит следующие виды ресурсов: текстовая или веб-страница, книга, создаваемые непосредственно в среде; а также ссылка на сайт или файл (каталог).

Модули активности — вид учебного материала, который предполагает активное взаимодействие с обучающимся. Moodle предлагает большое разнообразие модулей активности, которые постоянно совершенствуются, разрабатываются новые, расширяя спектр педагогических технологий LMS. Это — Лекция, Задание, Семинар, SCORM, Тест, Hot Potatoes, Опросник, Анкета, Рабочая тетрадь, Глоссарий, Вики (Wiki), Чат, Форум, Blog, Игра.

Блоки представляют собой блоки контента, поставляемые посредством различных тематических виджетов, что позволяет обогатить курс дополнительными источниками информации.

Виды учебной деятельности студента сосредоточены в модулях активности, которые в контексте исследования являются формами учебной деятельности. Рассмотрим их для того, чтобы проследить их соответствие критериям оцениваемости, привязки к расписанию, соответствия учебному плану и самостоятельности (п 1.3.3, табл. 16).

Лекция состоит из набора страниц. Каждая страница может заканчиваться вопросом, на который обучающийся должен ответить. В зависимости от правильности ответа студент переходит на следующую страницу или возвращается на предыдущую. Навигация по лекции может быть прямой или более сложной в зависимости от структуры предлагаемого материала.

Задания позволяют преподавателю ставить задачу, которая требует от обучающегося подготовить ответ в электронном виде, либо непосредственно в среде Moodle, либо в виде файла в любом формате и загрузить его на сервер. Типичными заданиями являются очерки, проекты, сообщения и т. п. Модуль позволяет преподавателю ставить оценки за полученные ответы.

Семинар — активная оценка сокурсниками работ друг друга с огромным разнообразием вариантов. Проведение семинара способствует координации коллектива и позволяет участникам разнообразными способами оценивать работы друг друга и работы-образцы.

SCORM группирует объекты обучения, содержащиеся в сети, упакованные способом, который поддерживает стандарт SCORM или AICC. Эти пакеты могут включать веб-страницы, графику, программы Javascript, Флеш и нечто иное, что работает в веб-браузерах. Модуль пакета позволяет вам легко загружать любые стандартные пакеты SCORM или AICC и делать их частью вашего курса.

Тесты формируются из вопросов различных типов: множественный выбор, короткий ответ, численный, вычисляемый, вопросы да/нет, вопросы на соответствие, эссе, цель на картинке, упорядочение.

Модуль *HotPot* позволяет преподавателям управлять Hot Potatoes тестами через Moodle. Тесты создаются в среде Hot Potatoes на персональном компьютере и затем загружаются в курс Moodle. После прохождения теста Moodle представляет множество отчетов о том, как отвечали обучающиеся.

Модуль *Опросник* позволяет построить вопросники (обследования) с использованием различных типов вопросов с целью сбора информации от пользователей.

Рабочая тетрадь очень важна для отражения деятельности обучающегося. Преподаватель просит студентов высказаться на определенную тему. Студент отвечает и со временем может редактировать свой ответ. Ответы являются конфиденциальными и будут видны только преподавателю, который может комментировать и оценивать каждую запись. Обычно одной рабочей тетради в неделю бывает достаточно.

Глоссарий позволяет участникам создавать список определений, подобный словарю. Записи могут быть просмотрены в различных форматах. Глоссарий также позволяет преподавателю экспортировать записи из одного глоссария в другой в пределах одного курса. Также можно автоматически создавать ссылки на эти записи в пределах курса.

Вики позволяет нескольким людям совместно писать документы с помощью простого языка разметки прямо в окне браузера. Модуль Вики

позволяет совместно работать над документом, добавляя, расширяя и изменяя его содержание.

Модуль *Чат* дает возможность участникам курса проводить обсуждения в реальном времени через web. Это удобный способ получить информацию о том, как обучающиеся усвоили материал. Модуль содержит несколько возможностей для управления и просмотра обсуждений.

Форум — очень важный инструмент, так как это место, где происходят все обсуждения. Форумы могут иметь различную структуру и позволяют оценивать сообщения. Сообщения форумов могут просматриваться в четырех различных форматах и содержать вложенные файлы. Подписавшись на форум, участник будет получать копии всех новых сообщений на свой e-mail. Преподаватель, если это необходимо, может принудительно подписать всех на форум.

Вспомним, что в очной форме получения образования некоторые перестановки критериев (3, 4, 8, 9–14) не нашли соответствия виду учебной работы студента (табл. 16, курсив). В заочной форме получения образования актуализируются дополнительные перестановки критериев: 3, 4, 8 (таблица 16, полужирный курсив). Описанные выше виды учебной деятельности модулей активности Moodle очень сильно смещают акценты в сторону самостоятельных видов работы студента.

Лекция, Задание, Рабочая тетрадь в зависимости от установок модулей активности соответствуют индексам комбинации критериев 1, 3, 5, 7. Семинар в случае участия в нем преподавателя в качестве модератора, кроме этого, может иметь индексы 2, 4, 6, 8. SCORM, Тест, Hot Potatoes, Игра — комбинации критериев 1, 3 или, если эти задания предназначены для самоконтроля, — 5, 7. Игре к тому же могут соответствовать индексы 13, 15. Глоссарий, Вики (Wiki) можно также использовать как разновидность индивидуального или коллективного задания, в этом случае их можно рассматривать в качестве плановых видов деятельности. Поскольку они предусматривают возможность оценки создаваемого пользователями контента, они могут соответствовать критериям 1–8 в зависимости от настроек модулей и участия в этом процессе преподавателя. Если же активность в этих модулях не является обязательной для изучения темы, это — внеплановые виды деятельности, соответствующие критериям 9–16. Опросник и Анкета, будучи предназначенными для сбора информации, являются внеплановыми и неоцениваемыми видами деятельности, индексы 13 и 15. Форум и Чат являются неоцениваемыми и внеплановыми видами деятельности, но преподаватель может в них участвовать как в качестве модератора, так и в качестве участника, поэтому эти виды характеризуются индексами 13–16. Blog — индексы 13 и 15.

В отличие от традиционных учебных видов деятельности LMS охватывает весь спектр разновидностей работы студента, даже те, которые в

традиционном смысле не являются учебными, 9–14. Следует отметить, что для LMS критерии соответствия учебному плану, программам и привязки к расписанию уходят на второй план. Поскольку в LMS в силу того, что она является системой управления обучением, и все ресурсы в пределах курса дисциплины модерируются преподавателем, решающим образовательные задачи конкретной дисциплины, все виды деятельности соответствуют учебному плану (программам). Критерий привязки к расписанию нивелируется возможностью использования сетевого информационного ресурса в любое время согласно временным установкам курса. Таким образом, виды учебной деятельности в LMS можно охарактеризовать как самостоятельную и плановую работу, когда оцениваемость становится фактически одной из настроек конкретных модулей LMS.

4.1.5. Диагностические средства LMS

Оценка уровня освоения учебного материала так же важна, как и предъявление информации обучающемуся в учебном курсе. Для того чтобы правильно формировался понятийный аппарат изучаемого учебного курса, в первую очередь в среде LMS необходимо проверять уровни усвоения учебной информации. Сначала контролируются знания, а потом умения и навыки. При этом возможна реализация следующих принципов: поэтапный контроль выполняемых заданий, дифференциация по разным уровням сложности, регулярность тестирования, а также использование возможности тестирования в LMS таким образом, чтобы оно стало обучающим.

Сегодня инструментально наиболее распространенной в LMS системой контроля знаний является тестирование. Наибольшее распространение получили следующие **формы тестовых заданий**:

1. Закрытая, предполагающая выбор одного или более правильных вариантов ответов из числа предложенных.
2. На установление соответствия между двумя предложенными множествами.
3. Открытая с ограничениями на ответ, предполагающая ввод в качестве ответа одного или нескольких чисел, слов или формул.
4. На установление правильной последовательности.

Рассмотрим, какие типы вопросов предлагает преподавателю LMS Moodle.

☐ Верно/неверно — 1-я форма тестового задания, простейший вопрос с двумя вариантами ответа.

☐ Вопрос в закрытой форме — 1-я форма с одним или несколькими верными ответами.

☐ Мишень на картинке — модифицированная 1-я форма, для ответа необходимо выбрать некоторую часть изображения (поставить на нее мишень/курсор).

☐ На соответствие — 2-я форма.

☐ Случайный вопрос на соответствие — 2-я форма, множествами являются вопросы и ответы случайных вопросов типа «Короткий ответ».

☐ На соответствие (перемещение) — 2-я форма.

☐ Короткий ответ — 3-я форма, ответ в виде небольшого текста, слова.

☐ Числовой вопрос — 3-я форма, ответ в цифровом виде с возможностью использования единиц измерения.

☐ Эссе — 3-я форма, ответ в виде эссе, оценивается вручную.

☐ Вычисляемый вопрос — 3-я форма, ответ в цифровом виде с возможностью генерации случайных заданий по формуле.

☐ *Алгебра (равенство)* — 3-я форма, ответ в виде формулы с возможностью проверки правильности ее написания.

Алгебра (преобразование) — 3-я форма, ответ в виде формулы с возможностью проверки правильности ее написания, ответ является правильным, если его можно с помощью простых алгебраических или тригонометрических преобразований свести к указанной в правильном ответе формуле.

☐ JME question — 3-я форма, ответ в виде химической формулы.

☐ Regular expression question — 3-я форма, правильный ответ задается преподавателем в виде шаблона (с помощью регулярных выражений языка perl).

☐ Вложенные ответы — небольшой текст, в который можно встроить тесты 1-й и 3-й формы — 1-го, 2, 5 и 6-го типов.

☐ Упорядочивание — 4-я форма.

Наибольшее количество вопросов относится к 3-й форме, поскольку учтены практически все возможности дать правильный ответ: в виде слова, текста, числа, решения физической задачи (число вместе с единицей измерения), уравнения (математической формулы), химической формулы. Причем ответ не обязательно должен быть эквивалентен заложенному правильному ответу, он может отличаться на погрешность вычисления, автоматически учитывать единицы измерения (метры, сантиметры, километры), быть равным с точностью до алгебраических и тригонометрических тождественных преобразований.

LMS Moodle позволяет в каждом вопросе написать комментарий на правильный или неправильный ответ, комментарий на определенный вариант ответа, общий комментарий к вопросу или целиком к тесту из нескольких вопросов, комментарий в зависимости от оценки за тест, что

позволяет создавать индивидуальные педагогические траектории, указывать обучающимся на их ошибки, направлять на повторение плохо усвоенного материала и т. п. Конечно, Moodle предоставляет следующие возможности: случайный порядок ответов в вопросе, случайный порядок вопросов в тесте, составление теста из определенного количества случайных вопросов заданной категории. При создании теста можно указать количество вопросов на странице, написать инструкцию, замечания по прохождению, указать количество попыток для прохождения теста, выбрать метод оценивания (по последней оценке, максимальная оценка, средняя и др.), задать время на прохождение теста. Вопросы закрытой формы с множественным выбором позволяют каждому варианту ответа выставлять свой процент оценки от – 100 до 100 %, что дает возможность учитывать любой ответ из предложенного выбора со своим удельным весом и предотвратить положительную оценку, если выбраны сразу все варианты из предложенных. Короткий ответ, численный и вычисляемый позволяют заложить множество правильных или неправильных вариантов ответа, каждый со своей оценкой. Возможность учета различных вариантов ответа с различным удельным весом позволяет учесть нюансы при контроле знаний. К тому же это можно использовать при составлении обучающих тестовых заданий.

После прохождения теста система анализирует вопросы, вычисляет индекс «легкости» тестового задания, среднеквадратичное отклонение, индекс дифференциации, коэффициент дифференциации (суть перечисленных параметров указана на рис. 33).

Индекс «легкости» тестового задания (доля правильных ответов)

Этот показатель является отношением среднего значения баллов, набранных всеми тестируемыми при выполнении конкретного тестового задания, к максимальному количеству баллов за это задание. Он рассчитывается по формуле:

$$\text{ИЛ} = X_{\text{среднее}} / X_{\text{макс}},$$

где $X_{\text{макс}}$ — максимальное количество баллов, которые можно получить за выполнение тестового задания; $X_{\text{среднее}}$ — среднее значение баллов, полученных всеми испытуемыми, выполнившими тестовое задание. Этот показатель является мерой того, насколько данное тестовое задание является легким/трудным для лиц, проходящих тестирование.

Среднеквадратичное отклонение (СКО)

Этот показатель рассчитывается как статистическое среднеквадратичное отклонение (дисперсия) величины $Yk_i / X_{i\text{макс}}$, где Yk_i — количество баллов, набранных k -м испытуемым по i -му заданию, а $X_{i\text{макс}}$ — максимальное количество баллов, которые можно получить за выполнение i -го

Учебно-методические комплексы

УМК : электродинамика > Тесты > Тест по первому занятию

Вступление Результаты Просмотр Редактировать

Просмотр Переоценить Оценивание вручную Анализ вопросов

See all course grades

Отдельные группы Все участники

Таблица анализа вопросов

В.#	Текст вопроса	Текст ответа	Частичная оценка	Число ответов	% ответов	Индекс легкости ↑	Ср.кв.откл.	Индекс диффер.	Коэфф. диффер.
(577)	градиент : $\nabla f(\vec{r}) =$	$\frac{df}{dr} \vec{r}$	(1,00)	0/95	(0%)	94%	0,245	1,00	0,69
		0	(0,00)	0/95	(0%)				
		1	(0,00)	2/95	(2%)				
		$\frac{df}{dr} \vec{r}$	(0,00)	89/95	(94%)				
(576)	набла г : Вычислите дивергенцию от радиус-вектора	3 (3..3)	(1,00)	88/95	(93%)	93%	0,263	0,97	0,58
(579)	набла г 2 : $\nabla \frac{1}{r} = -\frac{\vec{r}}{r^3}$	Верно	(1,00)	84/95	(88%)	88%	0,322	0,95	0,61
		Неверно	(0,00)	9/95	(9%)				
(5642)	результаты операций : Какой объект получится в результате каждой операции, указанной ниже?	Скалярное умножение двух векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$: скаляр	(1,00)	90/95	(95%)	86%	0,237	0,91	0,73

Рис. 33. Анализ вопросов в системе Moodle

тестового задания. Этот показатель измеряет разброс баллов, полученных испытуемыми при ответе на конкретное задание теста. Для заданий, оцениваемых единицей и нулем, максимум СКО, равный 0,5, будет иметь место, когда ровно половина испытуемых ответили правильно. Если все пользователи отвечают на вопрос одинаково, то разброс ответов, характеризующий этим параметром, будет равен нулю ($СКО = 0$). Это свидетельствует о том, что такое задание не является тестовым и, следовательно, должно отбраковываться.

Индекс дифференциации (ИД)

Данный параметр является грубым индикатором способности конкретного тестового задания отделить более успешных испытуемых от менее успешных. Этот показатель рассчитывается следующим образом. По общим результатам тестирования по всем заданиям испытуемые делятся на три группы: хорошо подготовленные, средние и слабо подготовленные, включающие каждая по одной трети от общего числа (N) испытуемых. Математическое выражение для индекса дифференциации i -го задания имеет вид:

$$ИД_i = 3[X_{i_{\text{исильн}}} - X_{i_{\text{ислаб}}}] / N,$$

где $X_{i\text{сильн}} = \text{Sum}[Yk_{i\text{сильн}} / X_{\text{макс}}]$ — сумма относительных значений баллов, полученных при выполнении i -го задания одной третью испытуемых, которые получили самые высокие баллы за весь тест (группа хорошо подготовленных), и $X_{i\text{слаб}} = \text{Sum}[Yk_{i\text{слаб}} / X_{\text{макс}}]$ — аналогичная сумма относительных значений баллов, полученная одной третью испытуемых, имеющих самые низкие баллы за весь тест (группа слабых). Этот параметр может принимать значения между +1 (все испытуемые из сильной группы ответили правильно, а из слабой — неправильно) и –1 (все испытуемые из сильной группы ответили неправильно, а из слабой, напротив, правильно). Отрицательные значения индекса свидетельствуют о том, что слабые испытуемые отвечают на данный вопрос лучше, чем сильные. Такие тестовые задания должны отбраковываться. Фактически они уменьшают точность всей процедуры тестирования.

Коэффициент дифференциации (КД)

Коэффициент дифференциации — это коэффициент корреляции между множеством значений ответов, полученных испытуемыми при выполнении конкретного задания, и результатами выполнения ими всего теста. Значение этого показателя рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{КД}_i = \text{Sum}(x \times y) / (N \times sx \times sy),$$

где $\text{Sum}(x \times y)$ — сумма произведений $(x \times y)$, x — отклонения от среднего значения множества баллов, полученных испытуемыми при ответе на конкретное задание, y — отклонения от среднего значения множества баллов, полученных испытуемыми за весь тест, N — количество ответов, данных по этому заданию, sx — среднеквадратичное отклонение множества баллов, полученных испытуемыми при ответе на данное задание, sy — среднеквадратичное отклонение множества баллов, полученных испытуемыми за весь тест. Этот параметр также может принимать значения между +1 и –1. Положительные значения соответствуют заданиям, которые действительно разделяют хорошо и слабо подготовленных студентов, в то время как отрицательное значение коэффициента свидетельствует о том, что плохо подготовленные студенты отвечают на данное задание в среднем лучше, чем хорошо подготовленные. Такие задания с отрицательным значением коэффициента дифференциации не являются тестовыми, так как не отвечают требованиям задачи тестирования по оценке уровня подготовленности испытуемых. Таких заданий следует избегать. Преимущество коэффициента дифференциации по сравнению с индексом дифференциации состоит в том, что первый использует информацию от всей совокупности студентов, а не только критические верхние и нижние трети этой совокупности. Таким образом, этот параметр может быть более чувствителен для того, чтобы обнаруживать эффективность измерительной способности тестовых заданий.

Просмотрев анализ вопросов, преподаватель может разбить их на простые и сложные, убрать из теста плохие вопросы (например, с отрицательным коэффициентом дифференциации), увеличить баллы за более трудные вопросы — оптимизировать тест.

Предметная грамотность и компетентность сравнительно легко поддаются тестовому контролю. Такие гносеологические компоненты культуры личности, как умение осуществлять рефлекссию процесса и результата предметной деятельности, предметная интуиция, контролируются лишь частично, а вот креативное воображение практически не поддается тестовому контролю. Лишь один вид тестового задания в Moodle можно использовать для оценки этого компонента — эссе.

Творческие компоненты культуры личности студента контролируются в тех образовательных практиках, которые реализуют возможности создания содержания самим студентом, это — задание, семинар, рабочая тетрадь, глоссарий, вики.

Все эти элементы (тесты и творческие задания) оцениваются и учитываются в рейтинге студента по данному курсу. При необходимости можно внести в систему оценку, полученную не в LMS, например оценку за контрольную работу. Затем можно применить любую из 8 заложенных методик (сумма, среднее, среднее/сумма с весовыми коэффициентами, медианная оценка, минимальная/максимальная оценка, наиболее частая оценка) нахождения рейтинговой оценки напрямую из элементов либо ввести категории оценок (категория тестов, категория творческих заданий). Если предложенные методики не подходят, то всегда можно самому запрограммировать формулу рейтинговой оценки (9-я методика).

Технологии контроля, реализуемые в LMS, позволяют осуществлять многоуровневый контроль посредством выполнения тестовых заданий и оценивать индивидуальную деятельность студентов через другие модули активности.

4.2. Персональный агрегатор «Рабочее место студента»

Виртуальная образовательная среда университета позволяет качественно изменить организацию и характер деятельности всех участников ВОПУ: от проректора по учебной работе до студента. Предоставление различных информационных возможностей различным пользователям возможно с момента авторизации в сети. Возможность осуществления персонализации средствами ИКТ позволяет воплотить логику инновационной системы образования, заключающуюся в том, что система соответствует обучающемуся, а не обучающийся системе. Здесь речь идет о процессе, а не о содержании.

Каким образом пользователю ориентироваться в виртуальном образовательном пространстве университета? Необходима некоторая точка входа — «одно окно», из которого можно быстро попасть в любой сервис, получить необходимую информацию о нагрузке преподавателей, выполнении учебных планов, расписании занятий, успеваемости студентов, посмотреть новости, узнать о мероприятиях, пообщаться с коллегами и т. д.

Такая точка входа для обучающегося сегодня уже представляет собой сложившееся понятие, это персональная образовательная среда (Personal Learning Environment, PLE). Организация точек входа для других участников ВОПУ — преподавателей, специалистов и менеджеров высшего образования — сегодня представлена частными решениями, финансируемыми условиями конкретного вуза и связанными общей концепцией лишь в самом общем виде. Из-за этого усилия, направленные на выполнение общих задач образовательной деятельности, не являются в полной мере согласованными, приводя к избыточности действий и информационной разобщенности.

Примером для разработки персонального агрегатора может служить домашняя страница пользователя Google — iGoogle. IGoogle легко интегрируется с LMS Moodle, позволяет размещать на домашней странице любые из нескольких тысяч виджетов, собирает новости, rss-каналы, позволяет работать с популярными интернет-сервисами, общаться через почту, чат, видеочат, живую ленту и т. п. В случае необходимости можно разработать свой виджет. IGoogle решает проблему с аккаунтами и электронной почтой: образовательное учреждение может обратиться за этой услугой и получить все возможные сервисы бесплатно. Единственный минус iGoogle — это внешний сервис, поэтому для бесперебойной работы необходим скоростной и бесперебойный интернет.

Технологии создания и предоставления информационных ресурсов пользователям ВОПУ должны основываться на оптимизации информационных взаимодействий, когда исключается дублирование данных и не предоставляется избыточная информация конкретным пользователям.

Для начала рассмотрим, что представляют собой современные способы реализации персональной образовательной среды обучающегося. PLE создает условия, максимально благоприятствующие естественной стимуляции активности обучающегося, развитию его способностей и самореализации. Являясь лично управляемым пространством, PLE-системы помогают обучающимся контролировать и управлять своим собственным обучением, выполняя следующие функции: 1) постановка целей, 2) управление обучением и 3) общение с другими людьми. PLE позволяет интегрировать формальное и неформальное обучение путем использования

социальных сетей (которые могут пересекать институциональные границы), а также использовать веб-сервисы для расширения спектра ресурсов.

В плане развития систем PLE за последние пять лет можно обрисовать следующие моменты. Появился опыт объединения социальных сетей и технологий организации образовательного процесса в привязке к учебному плану. Общение с другими людьми реализует технологию обучения «учение через обучение», когда человек учится, помогая учиться другим людям. Более совершенным становится инструментарий построения индивидуальной траектории обучения, основанный на индивидуальном сценарии тестирования с последующим перенаправлением к контенту в зависимости от ответов студента. Логика построения индивидуальной образовательной траектории все еще базируется на комбинации трех алгоритмов программирования: 1) петли, 2) последовательность, 3) выбор.

Основная концепция PLE заключается в том, что она является лично управляемой средой, когда ставка делается на мотивированного обучающегося, готового управлять своим обучением. Это создает благоприятную обстановку в плане свободной организации рабочего времени, но и провоцирует выбор наиболее легкой траектории обучения. В случае создания PLE в виртуальном образовательном пространстве университета для очной формы получения образования актуализируется технология формирования PLE в привязке к графику образовательного процесса и расписанию. В этом случае PLE перестает быть лично управляемой средой и создается автоматизированной информационной системой управления ВОПУ.

Если же говорить и о других участниках ВОПУ, не только обучающихся, то средствами информационной системы управления вуза можно агрегировать данные на точку входа индивидуально для любого участника ВОПУ с учетом особенностей его деятельности, создавая тем самым виртуальное персональное рабочее место. Таким образом реализуется концепция, при которой виртуальное персональное рабочее место пользователя ВОПУ управляется не пользователем, а системой управления ВОПУ. При этом в ВОПУ возможно создание как персонального, так и совместного информационного рабочего пространства (академических сообществ), которые реализуют различные модели сотрудничества в виртуальных коллективах в процессе научной и образовательной деятельности.

Назовем совокупность сервисов, которые осуществляют поставку персонализированной информации из ВОПУ на рабочее место участника ВОПУ, персональным агрегатором. Рабочее место участника ВОПУ адаптируется и настраивается персонально, реализуясь совокупностью различных элементов интерфейса — виджетов. Кратко опишем виджеты, составляющие рабочее место участников ВОПУ.

«Настройки профиля» — редактируемые пользователем персональные данные, настройка интерфейса.

«Новости и объявления» — агрегируемая из корпоративных сайтов университета, баз данных или подсистем АИС информация о конференциях, общественных мероприятиях вуза и др. Позволяет связывать события с органайзером для последующей поставки в область задач.

«Корпоративный сервис» агрегирует сервисы подсистем АИС ВОПУ: получение справок, оплата услуг, справочная информация. Позволяет настраивать избранное.

«Выход в интернет» предоставляет выход из ВОПУ в корпоративную сеть и в интернет для получения информации и использования интернет-сервисов с целью удовлетворения пользователем своих утилитарных и познавательных потребностей (подписка на библиотеки, сайты-фавориты и т. п.). Позволяет создавать библиотеку закладок.

«Коммуникация» обеспечивает возможности коммуникации участников ВОПУ, корпоративные и агрегированные внешние сервисы коммуникации. Почтовый сервис.

«Область конфликтов» — из подсистем АИС и веб-банкинга агрегируется список невыполненных заданий, задолженность библиотеке, задолженность по оплате и др.

«Область задач» содержит информацию о ближайших прошедших, текущих и наступающих событиях (органайзер). Может быть связана с календарем и текущим временем, а может работать согласно настройкам, выбранным пользователем (последняя задача, с нового листа и т. п.).

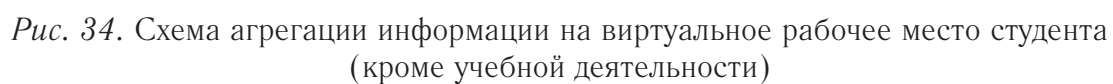
Наряду с этим сохраняется возможность работы вне рабочего места, созданного персональным агрегатором, путем использования установленных программ на рабочей станции пользователя. Для многих программ можно использовать специальный виджет «Мой компьютер», позволяющий работать в окне на виртуальном рабочем месте.

Возможны два варианта работы на персональном виртуальном рабочем месте, предлагаемые после авторизации, — синхронная работа и свободный временной режим. При синхронной работе осуществляется синхронизация с текущим временем и в область задач поступают задачи согласно календарному плану системы управления университетом, расписанию занятий, индивидуальным закладкам пользователя. При этом происходит автоматическое обновление области задач по истечении временного интервала протекания события. Другие виджеты в режиме синхронной работы также предоставляют сведения в привязке к текущему времени, обеспечивая пользователю своевременность получения информации, осуществления выплат, ликвидацию задолженностей. Принципи-

альным является то, что при синхронной работе персональный агрегатор управляет траекторией деятельности участника ВОПУ. В свободном временном режиме область задач формируется согласно выбору пользователя: можно заниматься незавершенными или плановыми задачами, можно выполнять текущие задачи согласно свободному графику, можно зайти в виджеты и выполнять действия вне области задач и т. д. То есть в свободном временном режиме персональный агрегатор выполняет лишь вспомогательную функцию отбора персональной информации. Для обучающегося, в частности, реализуется концепция лично управляемой PLE.

Алгоритм персонального агрегатора студента отличается от алгоритмов персональных агрегаторов преподавателя или руководителя вуза, поскольку направлен на обеспечение выполнения различных задач. Персональный агрегатор студента поставляет в виджеты рабочего места информацию, обеспечивающую выполнение учебной деятельности.

Представим, как происходит агрегация данных на персональное рабочее место студента. Сначала рассмотрим сервисы, не связанные непосредственно с осуществлением образовательных практик (рис. 34). Эти сервисы обеспечиваются автоматизированными информационными системами Кадры (персональные данные студента), Деканат (персональные данные студента по успеваемости), Бухгалтерия/веб-банкинг и Система управления предприятием. Из подсистемы АИС Кадры через анализатор кадрового статуса студента поставляются сведения о текущем кадровом статусе студента в виджет «Корпоративный сервис» и о платежах в АИС Бухгалтерия/веб-банкинг, это позволяет студенту получать справки, связанные с его кадровым статусом, оплачивать образовательные и другие услуги университета. Из подсистемы АИС Деканат (персональные данные студента по успеваемости) через анализатор успеваемости студента передаются данные в подсистему Кадры о переводе на следующий курс, о начислении стипендий в АИС Бухгалтерия/веб-банкинг, о данных по успеваемости в виджет «Корпоративный сервис», об академических задолженностях в виджет «Область конфликтов». Из АИС Бухгалтерия/веб-банкинг через анализатор финансового статуса студента данные о текущих платежах и состоянии счета передаются в виджет «Корпоративный сервис» и о задолженностях по платежам — в виджет «Область конфликтов». Система управления университета регулирует управление персональными данными студента, нестипендиальные выплаты, предоставляет нормативные сведения в виджет «Корпоративный сервис» и информацию из соответствующих нормативных документов в виджет «Новости и объявления».



151

ласть задач» в разрезе общественной деятельности. Элемент интерфейса «Коммуникация» обеспечивает: возможности коммуникации участников ВОПУ, согласованные с LMS и независимые от LMS; агрегированные внешние сервисы коммуникации. Для НИРС осуществляется передача данных, снятых с приборов и оборудования учебных и научных подразделений университета, на виртуальное рабочее место, а также тематическая агрегация ссылок на ресурсы Библиотек и Корпоративных сайтов.

Специфическим для персонального агрегатора студента является то, что при работе в синхронном режиме «Область задач» погружает студента в осуществление учебной деятельности в привязке к его индивидуально отфильтрованному расписанию. Рассмотрим, как это происходит посредством агрегации данных, связанных с осуществлением образовательных практик, на персональное рабочее место студента в синхронном режиме (рис. 35). Ключевой в этой схеме является система управления обучением — LMS. Она работает во взаимодействии с подсистемами Рабочие учебные планы, Расписание занятий и АИС управления содержанием. При работе в синхронном режиме в АИС Расписание занятий поступают данные о текущем времени и из анализатора кадрового статуса студента — данные для фильтрации индивидуального расписания, в результате на виртуальное рабочее место студента поступает расписание на проходящий, текущий и наступающий моменты времени. Параллельно в LMS поступают данные о персонификации студента и в результате синхронизации с текущим временем из АИС управления содержанием в LMS агрегируется учебная информация в соответствии с кадровым статусом студента и расписанием занятий. В LMS устанавливаются связь с приборами и оборудованием учебных и научных подразделений университета через виртуальные лаборатории, с ресурсами Библиотек для работы с первоисточниками и Корпоративных сайтов для использования в качестве учебного ресурса результатов научных исследований, проводимых сотрудниками университета. Из LMS результаты учебной деятельности студента поступают в подсистему Деканат и формируют базу успеваемости, или рейтинг, студента.

Рассмотрим подробнее формирование учебного контента в LMS. Предполагается, что АИС управления содержанием представляет собой базу данных образовательного контента в привязке к рабочим вариантам учебных программ дисциплин (рис. 36). В базе данных «Содержание предметной области» представлен весь учебный материал по дисциплине, охватывающий учебные программы дисциплины всех специальностей, где она преподается. Согласно установленной связи этой базы данных с рабочими вариантами учебных программ осуществляется выбор образователь-

ного контента для конкретной специальности. АИС управления содержанием предполагает, что наполнение базы данных «Содержание предметной области» координируется учебно-методическими комиссиями соответствующего уровня, что исключает дублирование контента.



Рис. 36. Схема формирования содержания учебной дисциплины специальности в АИС управления содержанием

Образовательный контент дисциплины для конкретной специальности поступает в LMS уже разбитым согласно учебно-методической карте рабочего варианта учебной программы по дисциплине с привязкой к литературе, имеющейся в Библиотеке. Преподаватели средствами самой LMS создают конкретные траектории изучения материала, дополнительные учебные ресурсы с учетом индивидуальных особенностей участников образовательных практик, конкретных групп, устанавливают связи с виртуальными лабораториями и другими сетевыми ресурсами, закладывают возможности коммуникации.

В свободном временном режиме LMS предоставляет доступ к ресурсу в режиме, который выбирается студентом. В синхронном режиме на виртуальное рабочее место персональный агрегатор поставляет выборку из контента всех дисциплин, связанную с расписанием на текущий момент.

На рис. 37 схематически изображено виртуальное рабочее место студента. Персональный агрегатор обеспечивает поступление персонифицированной информации в виджеты, как это было описано выше. На рис. 37 область событий представлена при работе в синхронном режиме в соответствии с расписанием: студент находится на лекции по дисциплине 2,

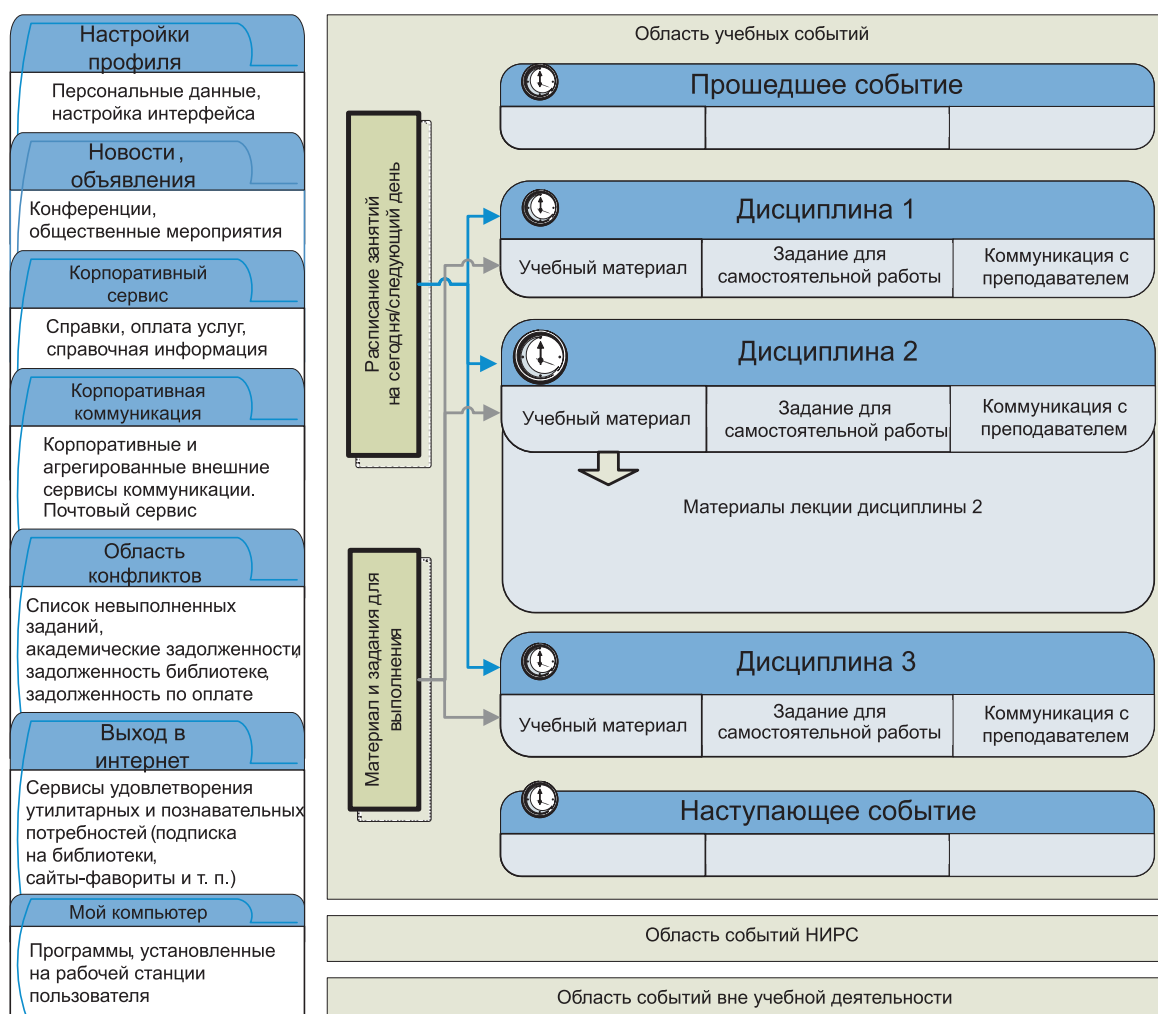


Рис. 37. Виртуальное рабочее место студента.

Область событий представлена в синхронном режиме работы в ВОПУ

поэтому в область учебных событий из LMS агрегированы материалы этой лекции. Аналогично представляются события в областях событий НИРС и в общественной деятельности. По сути дела, на виртуальное рабочее место студента в область событий поступает индивидуальный рабочий план по реализации индивидуальной образовательной траектории.

Если студент зашел в ВОПУ во внеучебное время, то в синхронном режиме в качестве деятельности на текущий момент времени ему будет предложено выполнить домашние задания и ликвидировать задолженности. В свободном режиме обучающийся попадает в лично управляемую PLE и может сам формировать виртуальное рабочее место и по своему усмотрению заниматься деятельностью, разрешенной в ВОПУ.

Корпоративные и агрегированные внешние сервисы коммуникации позволяют вести эффективный диалог между преподавателями и студентами,

а также с другими участниками образовательного процесса, что дает возможность успешнее проводить рефлексию образовательной деятельности.

4.3. Персональный агрегатор «Рабочее место преподавателя»

Из предложенной структуры ВОПУ и схемы ее взаимодействия со студентом (см. рис. 32) основные аспекты деятельности студента фундаментуются структурными компонентами: коммуникативная деятельность, использование корпоративной информации, когнитивная деятельность (учеба), креативная (проблемно-поисковая) деятельность. Отметим, что конкретный преподаватель влияет преимущественно на когнитивную деятельность, в некоторых случаях на креативную деятельность (например, ставя студентам задачи на УИРС, в курсовых и дипломных работах, управляя лабораторными работами). Изменяя и обновляя информацию на своей персональной странице, преподаватель меняет контент соответствующих разделов сайта университета, также он может общаться со студентами вне LMS, например по электронной почте. На рис. 38 показано, на какие элементы рабочего места студента в виртуальном пространстве оказывает влияние преподаватель.

Проанализировав схему информационных потоков, изображенную на рис. 37, можно перечислить необходимые компоненты (виджеты) персонального агрегатора преподавателя. Агрегатор должен предоставлять преподавателю:

1) всю организационную информацию: расписание занятий и экзаменов, нагрузку за данный семестр, планы и программы, согласно которым проводятся занятия, списки студентов, их успеваемость и т. п.;

2) информацию из библиотеки (репозитория или другой базы данных) о наличии литературы (книг и других учебных и учебно-методических материалов, новых поступлений) по преподаваемой дисциплине, а также прямые гиперссылки на электронные ресурсы;

3) доступ к LMS для:

☐ разработки и модернизации КУМК (создания контента, разработки диагностических материалов);

☐ сопровождения занятий (просмотра событий, оценивания и консультирования студентов), корректирования контента, тестов, настройки индивидуальных педагогических траекторий;

☐ управления работой студента на приборах и лабораторном оборудовании⁹;

⁹ Данные пункты могут быть реализованы не в LMS, а в другой информационной системе университета.



Рис. 38. Влияние преподавателя на деятельность студента в ВОПУ

□ сопровождения курсовых и дипломных работ, а также НИРС, УИРС:

- создание и редактирование списка возможных курсовых работ и дипломных работ, заданий для НИРС, УИРС;
- просмотр статуса студентов, рецензирование отчетов о проделанной ими работе, консультации;
- рецензирование дипломных работ и т. п.;

4) доступ к персональной странице преподавателя с возможностью ее редактирования, наполнения контентом;

5) доступ в электронную библиотеку университета для размещения учебных, методических и научных материалов, разработанных преподавателем учебников, пособий, программ, научных статей и т. п.;

б) доступ к различным коммуникационным сервисам: почтовому серверу, интернет-пейджеру, rss-лентам, блогам, чатам, форумам и т. п.

Кроме указанных выше виджетов, которые необходимы для обеспечения взаимодействия студента и преподавателя, агрегатор дополнительно может предоставлять следующую информацию:

- ☐ расписание мероприятий кафедры, факультета, университета: сообщения о заседаниях советов, сведения о семинарах, конференциях, проверках и других мероприятиях;

- ☐ данные отдела кадров (персональная информация, возможность повышения квалификации и т. п.), бухгалтерии (зарплата, состояние счета, веб-банкинг и т. п.);

- ☐ как подключить необходимые rss-каналы, включать всевозможные виджеты.

Внешний вид рабочего места преподавателя должен быть гибким, агрегатор должен позволять преподавателю менять любые настройки (цветовая гамма, размеры, порядок организации виджетов) по его усмотрению.

Рассмотрим отдельно виджет № 3, подробно опишем, что именно может делать преподаватель в LMS. Под контентом понимаем все учебные, в том числе диагностические, материалы по конкретной дисциплине, представленные в LMS. Для организации образовательной деятельности по данной дисциплине преподаватель делит контент на темы, модули, фреймы (небольшие порции информации) и организует к ним доступ. Так, можно сразу раскрыть все темы либо открывать доступ по очереди, по мере прохождения материала. Все темы могут быть доступны в любой момент либо только после прохождения студентом предыдущих тем. Модули и фреймы в рамках темы можно организовать линейно либо спроектировать нелинейную структуру с точками бифуркации, в которых студент будет попадать на траекторию, соответствующую его персональным особенностям. В точках бифуркации педагогическая траектория может:

- ☐ сделать петлю — отправка назад, к прошлому материалу для повторного изучения, в том числе и к материалу прошлых курсов;

- ☐ разветвиться, например для представления темы разными способами;

- ☐ совершить условный переход, например по суммарно набранному баллу или штрафу перейти на следующую тему либо вернуться в предыдущую;

- ☐ преподаватель также устанавливает весовые коэффициенты оценок за различные виды деятельности студента в рейтинге по дисциплине.

4.4. Некоторые особенности разработки персонального агрегатора

Если рассматривать поддержку образовательных практик (п. 1.3) различными сервисами ВОПУ (см. рис. 32), то становится очевидным, что взаимодействие студента с сервисами не зависит от формы получения образования. Поэтому виджеты персонального виртуального рабочего места, генерируемого персональным агрегатором, не зависят от формы получения образования. Что же касается отдельных форм учебной деятельности студентов различных форм получения образования, то различия между ними наблюдаются на уровне LMS, но будут исчезать по мере насыщения образовательного процесса современными средствами ИКТ. Например, оборудование аудиторий веб-камерами позволяет транслировать занятие в реальном времени, а также создавать архивы видеозаписей. В этом плане люди с ограниченными возможностями могут в реальном времени присутствовать на занятиях. Это уравнивает шансы различных категорий обучающихся в получении учебной информации.

Рассмотрим укрупненную структуру третьего раздела типового учебного плана специальности (см. табл. 2). В первых трех циклах дисциплин присутствует блок «обязательный компонент». В целях обеспечения единства подхода в построении содержания указанного блока, а также экономии материально-технических средств все учебные материалы обязательного компонента можно разработать централизованно для всех университетов и обеспечить к ним доступ с соответствующих рабочих мест студентов и преподавателей различных университетов. Это фундирует развитие ВОП на уровне модели образования, открывая пути объединения образовательных ресурсов электронных библиотек, LMS университетов, а также совместного использования уникальных приборов, оборудования и программно-технических комплексов.

Для обеспечения студентов и преподавателей нормативными документами Министерства образования достаточно, чтобы они были доступны на официальном сайте по известному адресу. Персональный агрегатор обеспечит доставку информации пользователю. В данный момент огромное количество нормативной документации дублируется на сайтах всех уровней, что неизбежно ведет к распылению материально-технических ресурсов и организационной неразберихе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важнейшими основаниями развития культуры личности являются факторы онтологического, гносеологического и аксиологического характера, они приводят к возникновению и развитию у человека тех или иных качеств, которые становятся составляющими его сущности. Гносеологические и аксиологические основания фундируют персональные характеристики личности, онтологические же основания через предметное содержание изучаемых учебных дисциплин и систему организации образовательного процесса качественно и количественно наполняют эти составляющие. Ввиду этого обстоятельства выработка рекомендаций по развитию культуры личности обучающихся средствами информационно-компьютерной среды университетской эдукологии предполагает анализ педагогических технологий различного уровня, задаваемых регламентацией компонентов системы высшего образования Республики Беларусь.

При исследовании педагогических технологий как системы нормативного, научно обоснованного знания, предназначенной для организации, повышения эффективности и реконструкции образовательного процесса, необходимо учитывать их разнокачественность и иерархическую взаимосвязь на макро-, мезо- и микроуровне.

Фундация педагогических технологий осуществляется в первую очередь типовыми учебными планами. Их системный анализ применительно к математическим и естественнонаучным специальностям задает стратегии оптимизации распределения учебного времени по циклам дисциплин, по основным формам учебной деятельности студентов, позволяет скорректировать недельную нагрузку на студентов факультетов математического и естественнонаучного профиля в корреляции с основоположениями типовых учебных планов различных специальностей.

Классификация форм и видов деятельности студентов в рамках образовательных практик, обусловленных различными формами получения образования, позволяет сформировать целостную картину образовательного процесса с учетом удельного веса тех или иных видов учебной работы студентов различных форм обучения и тем самым открывает возможности по рационализации самой структуры образовательных практик на факультетах математического и естественнонаучного профиля.

Смена образовательной парадигмы на студентоцентрированную в современных условиях не может быть осуществлена без обращения к ана-

лизу ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в университетских образовательных практиках.

Предлагаемая общая система ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в процессе университетского образования дает возможность осуществить аппликацию результатов к образовательным практикам на факультетах различного профиля, что, несомненно, позволит оптимизировать систему управления образовательным процессом в университете.

Исследование позволяет заключить, что в осуществляемых в настоящее время образовательных практиках имеет место смещение акцентов на формирование когнитивно-компетентностных компонентов культуры личности, в то время как деятельность, развивающая креативные компоненты культуры личности, в образовательных практиках представлена в гораздо меньшей степени. Более точная оценка механизмов развития культуры личности в образовательном процессе предполагает анализ рабочих вариантов учебных программ дисциплин. Введение базы указанных учебных программ в университетах призвано обеспечить оперативный анализ использования современных средств обучения, необходимый для планирования деятельности по повышению качества образования через совершенствование процессов развития культуры личности обучающихся.

В условиях становления информационного общества для высшего образования особую актуальность приобретает процесс последовательной перестройки всей системы онтологических оснований развития культуры личности. Весьма важную роль в этом процессе играет компьютеризация и информатизация образования, ведущая к смене педагогической парадигмы, переходу к принципиально новому типу обучения посредством организации более интенсивной познавательной деятельности обучающихся.

Предлагаемый в работе культурологический ракурс в осуществлении системного анализа средств поддержки математических и естественнонаучных образовательных практик в структуре виртуального образовательного пространства позволяет сделать вывод о необходимости формирования персональной среды обучения студента с учетом специфики различных видов образовательных практик на факультетах разного профиля.

Учет мирового педагогического опыта в использовании сетевых сервисов открывает возможности для совершенствования структуры виртуального образовательного пространства университета, включающей в себя систему управления обучением, базы данных и информационные ресурсы вуза, сервисы и интернет-ресурсы для общения, сайты вуза. Особого внимания заслуживает рассмотрение необходимых условий успешного функционирования виртуального образовательного пространства университета, без соблюдения которых невозможно использование по-

тенциальных ресурсов информационно-компьютерных технологий с учетом профиля различных специальностей.

Детальное исследование технологической основы виртуального образовательного пространства и его информационной составляющей (анализ компьютерных математических систем, базирующихся на них компьютерных учебников, сетевых технологий, а также электронных библиотек и, в особенности, компьютерных учебно-методических комплексов) позволяет определить основные направления в создании персональных агрегаторов, аккумулирующих в себе программно-инструментальные средства организации образовательных практик в виртуальном образовательном пространстве университета. Экспликация методологической основы конструирования персональных агрегаторов открывает возможности для оптимальной организации разноплановой деятельности по их созданию и внедрению в университетскую эдукологию, что, несомненно, будет содействовать развитию культуры личности обучающихся средствами информационно-компьютерной среды университетского образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Галынский, В. М.* Механизмы формирования культуры личности обучающегося в контексте современного образовательного процесса // Трансформация мировоззрения в современном транзитивном обществе : материалы Междунар. науч. конф., 23 ноябр. 2007. БГПУ. Минск : БГПУ, 2007. С. 269–271.
2. *Фокин, Ю. Г.* Преподавание и воспитание в высшей школе: Методология, цели и содержание, творчество : учеб. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2002.
3. *Сластенин, В. А., Исаев, И. Ф., Шиянов, Е. Н.* Педагогика : учеб. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2002.
4. *Галынский, В. М.* Основания развития личности в системе непрерывного образования: структурно-логическая схема // Высшая школа. 2007. № 4. С. 40–46.
5. Кодекс Республики Беларусь об образовании. Минск : Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2011.
6. *Гаркун, А. С.* [и др.]. Об одной классификации учебной деятельности студента университета // Высшая школа. 2006. № 2. С. 21–24.
7. Макет Образовательного стандарта высшего образования первой ступени. <http://www.bsu.by/ru/sm.aspx?guid=53553>
8. *Стражев, В. И.* Состояние и перспективы развития учебно-воспитательного процесса в Белорусском государственном университете // Белорусский государственный университет : перспективы развития : сб. материалов заседания ученого совета БГУ (24 июня 2004 г.). Минск : БГУ, 2004. С. 5–26.
9. *Жук, О. Л.* [и др.]. Педагогические основы самостоятельной работы студентов: пособие / под общ. ред. О. Л. Жук. Минск : РИВШ, 2005.
10. *Гусаковский, М. А.* Самостоятельная работа студентов : проблемы исследования и практики организации // Белорусский государственный университет : перспективы развития : сб. материалов заседания ученого совета БГУ (24 июня 2004 г.). Минск : БГУ, 2004. С. 84–94.
11. *Гаркун, А. С.* [и др.]. Об одной классификации учебной деятельности студента университета // Высшая школа. 2006. № 2. С. 21–24.
12. Инструкция о порядке организации научно-исследовательской работы студентов высших учебных заведений Республики Беларусь: утв. М-вом образования Респ. Беларусь 31.03.2006.
13. Порядок разработки, утверждения и регистрации учебных планов для первой ступени высшего образования. <http://www.bsu.by/ru/sm.aspx?guid=52753>.
14. *Самохвал, В. В.* Системная экспликация ценностно-смысловых ориентиров развития культуры личности в практике университетской эдукологии.

Учебная деятельность студента университета: от управления к самоуправлению: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 22–23 апреля 2009 г.) / под ред. Н. Д. Корчаловой, И. Е. Осипчик. Минск : Изд. центр БГУ, 2009. С. 102–108.

15. *Галынский, В. М.* [и др.]. Ценностно-смысловые ориентиры развития культуры личности в практике университетской эдукологии // Образование и педагогическая наука : тр. Нац. ин-та образования. Вып. 3. Ценностно-смысловые ориентиры и системы / ред. кол. Гуцанович С. А. [и др.]. Минск : НИО, 2011. Сер. 3 : Математическое и естественнонаучное образование. С. 25–37.

16. *Позняк, Ю. В.* [и др.]. Компьютерные математические системы и формирование математической культуры личности // X Белорусская математическая конференция : тез. докл. Междунар. науч. конф. [3–7 ноября 2008 г., Минск] / ред. С. Г. Красовский, А. А. Лепин. Минск : НАН Респ. Беларусь, 2008. С. 50–51.

17. Об утверждении Программы «Комплексная информатизация системы образования Республики Беларусь на 2007–2010 годы»: постановление Совета Министров Респ. Беларусь. 1 марта 2007 г. № 265 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. 2007. № 5/24853.

18. *Позняк, Ю. В.* Виртуальное образовательное пространство университета как фактор интенсификации учебного процесса // Материалы науч.-метод. семинара. Минск : БГУ, 2004. С. 81–85.

19. *Прокудин, Д. Е.* Информатизация как основной фактор развития отечественного образования. <http://phil.testerspn.ru/library/33>.

20. Подробная история появления термина http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_personal_learning_environments.

21. Электронный ресурс, режим доступа: <http://www.csessums.com/2010/04/50-tactics-and-resources-to-support-integrating-technology-into-your-curriculum/>

22. *Позняк, Ю. В., Кулешов, А. А., Курлыно, А. М.* Компьютерная математика и новые образовательные технологии // Информационные сети, системы и технологии: тр. 7-й Междунар. конф. ICINASTe-2001. Т. 3. С. 154–163.

23. *Паронджанов, В.* Возможна ли новая революция в образовании? // [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://m-study.ru/art/?news_id=185.

24. *Позняк, Ю. В.* Виртуальное образовательное пространство университета как фактор интенсификации учебного процесса // Материалы науч.-метод. семинара. Минск : БГУ, 2004. — С. 84.

25. *Галынский, В. М.* Возможности использования компьютерных математических систем для инновационных образовательных практик // Образование и педагогическая наука : тр. Нац. ин-та образования. Вып. 3. Ценностно-смысловые ориентиры и системы / ред. кол. Гуцанович С. А. [и др.]. Минск : НИО, 2011. Сер. 3: Математическое и естественнонаучное образование. — С. 124–132.

26. Кулешов, А. А., Земсков, С. В., Позняк, Ю. В. Создание электронных учебников средствами системы Mathematica // Новые информационные технологии — НИТе'2000 : тр. IV Междунар. конф. Т. 3. С. 161—166.
27. Кулешов, А. А., Земсков, С. В., Позняк, Ю. В. Техническая компьютерная система Mathematica и возможности ее использования в образовании // Матэматыка. Праблемы выкладання. 2000. № 3. С. 118—124.
28. Pozniak, U. V., Shvarkova, G. G. The organization of the distance education on the base of documents of the system Mathematica // Using Technology in Open and Distance Learning. Proc. of the 2 Intern. DETECH Workshop. 13—14 september, 2001 // Slovenia. P. 193—196.
29. Позняк, Ю. В. Некоторые методические аспекты организации лекции в мультимедийной аудитории с использованием системы Mathematica // Компьютерная математика в фундаментальных и прикладных исследованиях и образовании : тез. докл. III Междунар. науч. конф., Минск, 2002. С. 77.
30. Позняк, Ю. В., Кулешов, А. А. Компьютерные учебно-методические комплексы как инновационное средство интенсификации математического образования // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты : материалы Междунар. науч. конф., Минск 25—28 октября 2006 г.
31. Компьютерная алгебра в фундаментальных и прикладных исследованиях и образовании : тез. докл. Междунар. науч. конф. Минск : БГУ, 1997.
32. Компьютерная алгебра в фундаментальных и прикладных исследованиях и образовании: тр. II Междунар. науч. конф., 20—24 сентября 1999 г. Минск : БГУ, 1999.
33. Дифференциальные уравнения и системы компьютерной алгебры: тр. междунар. математической конф. Брест, 2001.
34. Компьютерная математика в фундаментальных и прикладных исследованиях и образовании: тез. докл. III Междунар. науч. конф. Минск : БГУ, 2002.
35. Галынский, В. М. [и др.]. Роль систем компьютерной математики в формировании математической культуры личности // Обеспечение качества высшего образования: европейский и белорусский опыт: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 28 нояб.—1 дек. 2007 г. / ГрГУ им Я. Купалы; редкол. : Е. А. Ровба (отв. ред.) [и др.]. Гродно : ГрГУ, 2008. С. 275—284.
36. Галынский, В. М. Свободно распространяемые системы компьютерной алгебры и возможности их применения в образовании // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты = Informatization of teaching mathematics and informatics: pedagogical aspects: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Белорус. гос. ун-та. Минск. 25—28 окт. 2006 г. / редкол. : И. А. Новик (отв. ред.) [и др.].— Минск : БГУ, 2006.
37. Ключа, В. Л. [и др.]. Порядок представления и правила подготовки рукописей и оригиналов-макетов: памятка для авторов [Электронный ресурс]. Минск : БГУ, 2009.

38. *Позняк, Ю. В.* Создание электронных образовательных ресурсов в БГУ как основы информационно-методического обеспечения образовательного процесса // Белорусский государственный университет: перспективы развития : Сб. материалов заседания ученого совета БГУ (24 июня 2004 г.) / Редкол. : А. М. Алтайцев [и др.] ; под общ. ред. В. И. Стражева [и др.]. Минск : БГУ, 2004.

39. *Шваркова, Г. Г., Галынский, В. М.* Современная трактовка электронного учебника. Типология, необходимые структурные элементы // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты = Informatization of teaching mathematics and informatics: pedagogical aspects: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Белорус, гос. ун-та. Минск. 25–28 окт. 2006 г. / редкол. : И. А. Новик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2006.

40. *Галынский, В. М., Кисель, Н. К., Пузыревич, Т. А.* Опыт визуализации в процессе преподавания курса «Основы современного естествознания» // Информационные компьютерные технологии в образовательном процессе: состояние и тенденции развития: сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 14–15 мая 2009 г. / редкол. : А. П. Курдеко (отв. ред.) [и др.]. Горки : БГСХА, 2009.

41. *Кисель, Н. К., Галынский, В. М.* Визуализация учебного процесса как стратегия развития современной университетской эдукологии // Высшая школа: проблемы и перспективы : материалы 9-й Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 11–12 ноября 2009 г., в 2 ч. Ч. 2 / редкол. : М. И. Демчук [и др.]. Минск : РИВШ, 2009.

42. *Кисель, Н. К., Позняк, Ю. В., Самохвал, В. В.* Электронный учебник как технологический фактор развития культуры личности в университетских образовательных практиках // Высшая школа: проблемы и перспективы : материалы 9-й Междунар. науч.-метод. конф. Минск, 11–12 ноября 2009 г. : в 2 ч. Ч. 1. С. 291–294.

43. *Позняк, Ю. В., Шваркова, Г. Г.* LMS как фактор развития культуры личности в образовательных практиках современного университета // Высшая школа. 2011. № 1. С. 48–52.

44. *Абламейко, С. В., Журавков, М. А., Позняк, Ю. В., Самохвал, В. В.* Модернизация университетских математических образовательных практик в контексте виртуального образовательного пространства // Университеты и общество. Сотрудничество и развитие университетов в XXI веке: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. университетов, 23–24 апреля 2010 г. М. : МГУ им. М. В. Ломоносова. С. 56–62.

45. *Гаркун, А. С., Шваркова, Г. Г.* Пути использования мультимедийной техники в образовательном процессе // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты = Informatization of teaching mathematics and informatics: pedagogical aspects: материалы междунар. науч.

конф., посвящ. 85-летию Белорус. гос. ун-та. Минск. 25–28 окт. 2006 г. / редкол. : И. А. Новик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2006.

46. *Лапо, П. М., Сенько, М. В., Гаркун, А. С.* Электронная библиотека – основа информационного обеспечения современной образовательной среды // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Белорус. гос. ун-та. Минск. 25–28 окт. 2006 г. / редкол. : И. А. Новик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2006. С. 235–240.

47. *Позняк, Ю. В., Галынский, В. М., Шваркова, Г. Г.* Опыт использования LMS Moodle в университетских образовательных практиках // Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды = Informatization of education – 2010 : Pedagogical aspects of the development of information educational environment: материалы Междунар. науч. конф., Минск, 27–30 окт. 2010 г. / редкол. : И. А. Новик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГУ, 2010. С. 383–385.

48. *Брунер, Дж.* Психология познания. М. : Прогресс, 1977.

49. *Салмина, Н. Г.* Знак и символ в обучении. М. : Изд-во МГУ, 1988.

50. *Давыдов, В. В.* Теория развивающего обучения. М. : Интор, 1996.

51. *Матюшкин, А. М.* Проблемные ситуации в мышлении и обучении. М.: Педагогика, 1972.

Научное издание

Позняк Юрий Викторович
Самохвал Виктор Васильевич
Кисель Наталья Константиновна и др.

**РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ ЛИЧНОСТИ
СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНОЙ СРЕДЫ
УНИВЕРСИТЕТСКОГО
МАТЕМАТИЧЕСКОГО
И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Ответственный за выпуск *Е. А. Логвинович*

Художник обложки *Т. Ю. Таран*
Дизайн обложки *Т. А. Малько*
Технический редактор *Т. К. Раманович*
Компьютерная верстка *Т. А. Малько*
Корректор *Е. И. Бондаренко*

Электронный ресурс 8,3 Мб

Белорусский государственный университет.
ЛИ № 02330/0494425 от 08.04.2009.
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск