

**РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО,
ФИЗИЧЕСКОГО И IT-
ОБРАЗОВАНИЯ В
ФОРМИРОВАНИИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ
СПЕЦИАЛИСТОВ**

Содержание

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ Благовисная А.Н., Отрыванкина Т.М.	1208
ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ОПТИКЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Влацкая И.В., Манаков Н.А., Кучапина И.И., Гуньков В.В.	1214
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА СТРАХОВОГО ДЕЛА Иргалина З.Ф.	1220
ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Канатов И.В., Белоновский П.В.	1225
ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ СПО НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА Каравайцева Ю. М., Рубцова О. С.	1231
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВВЕДЕНИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ В ВУЗЕ Ким В.Б.	1236
ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2012 ГОДУ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРОБЛЕМЫ Кузнецов В.П.	1240
ПРИЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ЛЕКЦИИ ПО БИОФИЗИКЕ Кучеренко М.А.	1244
РОЛЬ И МЕСТО МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРЕПОДАВАНИИ КАК ИНСТРУМЕНТЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ Литвиненко О.Д.	1251
О ВВЕДЕНИИ ПОНЯТИЯ ПРЕДЕЛА В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ) ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ (КРОМЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ) Незнамова М.А.	1259
ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ ПОНЯТИЯ СУММЫ РЯДА В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ) Незнамова М.А.	1264
О ВВЕДЕНИИ ПОНЯТИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (МАТЕМАТИКИ) ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ Павленко А.Н., Пихтилькова О.А.	1268
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА Павленко А.Н., Пихтилькова О.А.	1272
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЕ Полежаев П.Н.	1277
МОДЕЛЬ ОБЛАЧНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ Полежаев П.Н.	1282

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Усенко Т.И.....	1291
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ Ушакова М.В., Ушаков Ю.А.	1294
РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Фомина Т.А.	1297
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕЙ ПЕТРИ Шухман А.Е., Мотылева М.В., Горелик А.А.	1300
ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС ПОЛНОГО (СРЕДНЕГО) ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ Шухман А.Е., Морковина Э.Ф., Милохин Д.Б., Шухман Е.В.....	1306
ОЦЕНКА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОМЕТРИЯ» СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА Щипкова Н.Н.....	1313
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ Якупов Г.С., Якупов С.С.....	1322

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ РАЗДЕЛА «БУЛЕВЫ ФУНКЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-МАТЕМАТИКОВ

**Благовисная А.Н., Отрыванкина Т.М.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Современный образовательный процесс в высшей школе ориентирован на развитие компетенций личности. Понимание компетенции как практически направленного результата образования, отражающегося в способности успешно справляться с определенным кругом профессиональных задач, предполагает сближение учебно-познавательной и будущей профессиональной деятельности студента университета [1]. Реализация компетентностной модели в высшей школе основана на применении технологий обучения, ориентированных на компетентностный подход. Одним из технологических приемов, развивающих профессиональные компетенции, является реализация практико-ориентированной направленности учебной дисциплины. При таком подходе любая учебная дисциплина в вузе изучается в контексте будущей профессиональной деятельности студента, а ее содержание зависит от профиля получаемой профессии [2].

Согласно ФГОС ВПО профессиональная деятельность бакалавров по математическим направлениям подготовки связана с прикладными аспектами математики. Среди профессиональных задач, которые находятся в сфере компетенций бакалавров по математическим направлениям подготовки, в стандартах указаны следующие задачи:

- применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем;
- использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;
- решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем;
- производственно-технологическая деятельность;
- применение численных методов при решении математических задач, возникающих в производственной и технологической деятельности;
- использование технологий и компьютерных систем управления объектами;
- применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив.

Анализ результатов опросов и анкетирования, проводимых среди студентов математического факультета Оренбургского государственного университета, показал, что значительная часть студентов желает найти работу в сфере информационных технологий. Наибольшее предпочтение студенты отдают учебным дисциплинам, связанным с информатикой, считая знания и опыт, получаемые в процессе обучения этим дисциплинам, наиболее

значимыми для будущей профессиональной деятельности. Математические дисциплины воспринимаются студентами как необходимые для профессиональной подготовки, но абстрактные, чисто теоретические дисциплины. Опыт преподавания на старших курсах математического факультета Оренбургского государственного университета показывает, что недостаточное понимание студентами прикладной роли классических разделов математики, изучаемых на младших курсах, препятствует успешному формированию профессиональных компетенций у студентов. Вместе с тем, математические дисциплины, изучаемые на младших курсах, обладают значительным потенциалом для развития тех профессиональных компетенций, которые позволят стать студентам успешными как в обучении, так и в работе. Поэтому целесообразно, начиная с первого курса обучения, строить преподавание классических разделов математики для студентов-математиков таким образом, чтобы в содержании дисциплины и в учебной деятельности студента было представлено практическое применение математических понятий, конструкций, методов, которые изучаются в курсе математических дисциплин.

Рассмотрим практико-ориентированные аспекты преподавания математических дисциплин для студентов-математиков на примере булевой алгебры. Анализ учебных планов и рабочих программ дисциплин по направлениям подготовки математиков показал, что булева алгебра как раздел учебной дисциплины присутствует в дисциплинах «Математическая логика», «Дискретная математика», «Дискретная математика, математическая логика и их приложения в информатике и компьютерных науках», которые относятся к дисциплинам профессионального цикла. Эти дисциплины изучаются на младших курсах университета и служат базой для дальнейшего профессионального развития студента [3, 4].

Булевы функции получили свое название в честь английского математика Джорджа Буля, который в своей монографии сформулировал алгебраическую систему логики. Современное понимание булевой алгебры восходит к работам Девонса и Пирса второй половины девятнадцатого века.

Первоначально булевы функции рассматривались как логические формулы, были эффективным средством решения комбинаторных логических задач и до середины двадцатого века представляли лишь теоретический интерес.

Впервые предположение о возможности применения алгебры логики в технике было высказано в начале двадцатого века П.Эренфестом, а в 1938 г. К. Шеннон показал, каким образом релейные схемы могут быть описаны с помощью булевых функций. Булева алгебра стала математическим аппаратом для исследования релейно-контактных схем, а сами схемы к середине двадцатого века нашли многочисленные применения в автоматической технике — в телефонии, железнодорожной сигнализации, централизации и блокировке, релейной защите, телемеханике, при проектировании быстродействующих ЭВМ.

Математические модели, описываемые на языке булевых функций, находят широкое применение в самых различных областях человеческой деятельности. Помимо того, что булевы функции являются признанной моделью для проектирования схем, применяемых в электронике, во второй половине двадцатого века была открыта еще одна сфера применения теории булевых функций - теория распознавания образов. Теория распознавания образов нашла практическое применение в различных науках (медицина, техника, геология, криминалистика и т.д.) Один из методов решения задачи «о распознавании образа» опирается на теорию булевых функций, которая позволяет в определенном смысле автоматизировать процесс решения, используя для этой цели ЭВМ.

Булева алгебра нашла свое применение и еще в одной отрасли прикладной математики - в теории кодирования и криптографии. Булевы отображения и функции широко используются в криптографических системах, и поэтому они являются популярным объектом систематического и всестороннего математического и криптографического анализа. Булевы отображения и функции активно применяются при построении блочных и поточных шифров. Стойкость данных шифров зависит от характеристик булевых функций.

Примеры некоторых булевых функций, применяемых в реальных криптосистемах, могут быть рассмотрены на занятиях со студентами первого или второго года обучения. Далее рассмотрим булевы функции, взятые из описания реально существующих шифров, которые либо использовались не так давно, либо используются в настоящее время.

1) Функция, описывающая шифр Вернама [5].

Шифр Вернама или одноразовый шифр-блокнот – шифр, основанный на логической операции «исключающее ИЛИ» (в терминологии модулярной арифметики - сложение по модулю два). Булева функция, описывающая работу шифра Вернама, может быть представлена следующим образом:

$$F(x, y) = x \oplus y.$$

2) Функции, участвующие в описании работы алгоритмов шифрования, применяемых в системах мобильной связи [6].

A5 – это поточный алгоритм шифрования, используемый для обеспечения конфиденциальности передаваемых данных между телефоном и базовой станцией в европейской системе мобильной цифровой связи GSM (Group Special Mobile). Шифр основан на побитовом сложении по модулю два генерируемой псевдослучайной последовательности и шифруемой информации. Алгоритм A5 в настоящее время — это целое семейство шифров.

В описании алгоритмов A5/1 и A5/2 рассмотрена следующая булева функция:

$$F(x, y, z) = x \wedge y \vee x \wedge z \vee y \wedge z.$$

3) Булевы функции, применяемые при описании криптографических хэш-функций [5, 7].

MD4 (Message Digest 4) — хеш-функция, разработанная в 1990 году, и используемая в протоколе аутентификации MS-CHAP, разработанном корпорацией Майкрософт для выполнения процедур проверки подлинности удаленных рабочих станций Windows. В описании алгоритма используются следующие булевы функции:

$$\begin{aligned} F(x, y, z) &= x \wedge y \vee \neg x \wedge z, \\ G(x, y, z) &= x \wedge y \vee x \wedge z \vee y \wedge z, \\ H(x, y, z) &= x \oplus y \oplus z. \end{aligned}$$

Алгоритм MD5 разработан в 1991 году и был предназначен для создания дайджестов («отпечатков») сообщения произвольной длины и последующей проверки их подлинности. В описании алгоритма используются булевы функции вида:

$$\begin{aligned} F(x, y, z) &= x \wedge y \vee \neg x \wedge z, \\ G(x, y, z) &= x \wedge z \vee \neg z \wedge y, \\ H(x, y, z) &= x \oplus y \oplus z, \\ I(x, y, z) &= y \oplus (\neg z \vee x). \end{aligned}$$

В хэш-функции HAVAL булевы функции, которые используются для выполнения побитовых операций над словами, имеют вид:

$$\begin{aligned} F_1(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) &= x_0 \oplus x_0 \wedge x_1 \oplus x_1 \wedge x_4 \oplus x_2 \wedge x_5 \oplus x_3 \wedge x_6, \\ F_2(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) &= x_0 \oplus x_0 \wedge x_2 \oplus x_1 \wedge x_2 \oplus x_1 \wedge x_4 \oplus x_2 \wedge x_6 \oplus \\ &\oplus x_3 \wedge x_5 \oplus x_4 \wedge x_5 \oplus x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \oplus x_2 \wedge x_4 \wedge x_5, \\ F_3(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) &= x_0 \oplus x_0 \wedge x_3 \oplus x_1 \wedge x_4 \oplus x_2 \wedge x_5 \oplus x_3 \wedge x_6 \oplus x_1 \wedge x_2 \wedge x_3, \\ F_4(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) &= x_0 \oplus x_0 \wedge x_4 \oplus x_1 \wedge x_4 \oplus x_2 \wedge x_6 \oplus x_3 \wedge x_4 \oplus \\ &\oplus x_3 \wedge x_5 \oplus x_3 \wedge x_6 \oplus x_4 \wedge x_5 \oplus x_4 \wedge x_6 \oplus x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \oplus x_2 \wedge x_4 \wedge x_5 \oplus x_3 \wedge x_4 \wedge x_6, \\ F_5(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) &= x_0 \oplus x_0 \wedge x_5 \oplus x_1 \wedge x_4 \oplus x_2 \wedge x_5 \oplus x_3 \wedge x_6 \oplus \\ &\oplus x_0 \wedge x_1 \wedge x_2 \wedge x_3. \end{aligned}$$

4) Функции, описывающие S-блоки современных блочных шифров [5, 7, 8, 9]. S-блоки — нелинейные компоненты блочных шифров, вносящие основной вклад в криптостойкость алгоритма. Примером блочного шифра является ГОСТ 28147-89. Шифр ГОСТ 28147-89 — отечественный блочный алгоритм шифрования, который является российским стандартом симметричного шифрования, введенным в 1990 году.

В качестве примера булевой функции S-блока шифра ГОСТ 28147-89 можно привести пример, представленный в работе [8]:

$$F_1(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_2 \oplus x_3 \oplus x_1 \wedge x_2 \oplus x_1 \wedge x_3 \oplus x_1 \wedge x_4 \oplus x_1 \wedge x_2 \wedge x_4 \oplus x_2 \wedge x_3 \wedge x_4.$$

Дальнейшую работу с рассмотренными функциями также можно построить в русле практико-ориентированного направления. Например, подобрать задачи на изучение тех характеристик и свойств рассматриваемых булевых функций, которые исследуются в связи с применением функций в криптографии. К вопросам изучения криптографических булевых функций, которые можно рассмотреть в качестве задач со студентами-математиками младших курсов обучения можно отнести:

- способы задания функций и представления их формулами;
- разложение функций по переменным;
- проверка системы булевых функций на полноту;
- числовые и метрические характеристики булевых функций;
- характеристики нелинейности булевых функций.

Анализируя возможности практико-ориентированных аспектов математических дисциплин, приходим к выводу о том, что освещение прикладных вопросов в курсе фундаментальных разделов математики позволяет решать следующие задачи развития профессиональных компетенций студента-математика:

- осознание студентами социальной значимости выбранной профессии;
- повышение мотивации студента к освоению будущей профессиональной деятельности;
- развитие междисциплинарных компетенций студента;
- создание взаимосвязанных образовательных ситуаций, отражающих контекст будущей профессиональной деятельности студентов университета.

Список литературы

1. **Орлова, Л.В.** Компетентностный подход в образовательном процессе вуза / Л.В. Орлова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 13 . – 2011. – №2. – С. 41-44.
2. **Вербицкий, А.А.** Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования / А.А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2010. – №5. – С. 32–37.
3. **Отрыванкина, Т.М.** Рабочая программа дисциплины «Математическая логика» / Т. М. Отрыванкина, С.Т. Дусакаева. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. - 25с.
4. **Отрыванкина, Т.М.** Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика, математическая логика и их приложения в информатике и компьютерных науках» / Т.М. Отрыванкина. – Оренбург: ОГУ, 2011. - 36 с.
5. **Смарт, Н.** Криптография [Текст]: пер. с англ. С.А. Кулешова, под.ред. С.К. Ландо/ Н. Смарт. – М.: Техносфера. –2006. – 528с.

6. **Куприянов А.И.** Основы защиты информации / А.И. Куприянов, А.В. Сахаров, В.А. Шевцов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 256 с.
7. **Фомичев, В.М.** Дискретная математика и криптоология. Курс лекций / В.М. Фомичев. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 400с.
8. **Сергиенко, Р.В.** Исследование криптографических свойств нелинейных узлов замен алгоритма симметричного шифрования ГОСТ 28147-89 / Р.В. Сергиенко, И.В. Московченко // Системы обработки информации. – 2007. - №8(66). – С. 91-95.
9. **Cusick, T.W.** Cryptographic Boolean functions and applications / T.W. Cusick, P. Stanica. – Academic Press, 2009. – 232p.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ОПТИКЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Влацкая И.В., Манаков Н.А., Кучапина И.И., Гуньков В.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Основу современной модели обучения в вузе, соответствующей федеральным государственным образовательным стандартам, составляет преобладающая самостоятельная работа студентов, которую организует и выстраивает преподаватель. Поэтому определяющим условием формирования у студентов необходимых компетенций и их становления как профессионалов является активная самостоятельная работа. В связи с этим существует потребность в относительно простых программных средствах для индивидуальной работы учащегося, которые преподаватель может выставить на своем сайте или сайте кафедры и оперативно корректировать в процессе обучения в зависимости от направления и профиля подготовки.

Как раз таким программным средством представляется предлагаемый электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по оптике [1]. Он включает полный комплект учебно-методических материалов для самостоятельного изучения раздела общей физики «Оптика» и предназначен для студентов направлений подготовки: 010500.62 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 010200.62 – Математика и компьютерные науки. При соответствующей корректировке он может быть использован и для других направлений и специальностей подготовки. Структура предлагаемого ЭУМК соответствует стандарту Оренбургского государственного университета и включает [2]:

- 1) программно-методические материалы:
 - а) учебный план;
 - б) рабочая программа дисциплины.
- 2) учебно-методические материалы:
 - а) курс лекций;
 - б) методические материалы;
 - в) видео-демонстрации и интерактивные модели.
- 3) фонд оценочных средств:
 - а) тесты;
 - б) тестовые задачи;
 - в) типовые задачи;
 - г) лабораторные работы;
 - д) экзаменационные билеты.

Разработка комплекса проведена с учетом следующих принципиальных требований:

– опора на различные учебные пособия при возможности обучаемого и вуза определить основные учебники; визуализация основных моментов содержания курса с помощью наглядных, легко обозримых и запоминающихся схем и вспомогательного иллюстративного материала, такого как графики, анимационные сюжеты и др., сопровождаемые максимально лаконичными надписями;

– обеспечение возможности использования визуальных материалов как в индивидуальной работе обучаемого, так и при коллективном обучении в ходе очных лекций, практических занятий;

– использование интерактивных учебных заданий, нацеленных на закрепление изучаемого материала и его лучшее понимание, рубежных и итоговых контрольных заданий;

– предоставление учащемуся текстовых учебных и учебно-вспомогательных материалов в виде гипертекста с целью эффективного справочно-информационного обслуживания в процессе работы с электронным учебником.

Указанные элементы содержания интегрируются с помощью единой для всех обучающих комплексов программной среды (оболочки), обеспечивающей достаточно широкий набор функциональных возможностей.

Графический интерфейс оболочки разработан в соответствии с эргономическими требованиями, дизайн программы максимально прост и удобен для использования. Все основные разделы вынесены на управляющие панели, что позволяет легко ориентироваться в структуре программы, обеспечивает возможность немедленного перехода к нужному разделу.

ЭУМК разработан на основе гипертекстовой технологии с использованием языка разметки гипертекста HTML, скриптового языка программирования JavaScript и каскадных таблиц стиля CSS. Схема навигации по ЭУМК представлена на рисунке 1.

При составлении курса лекций по разделу «Оптика» за основу принято учебное пособие Т.И. Трофимовой «Курс физики» (главы 21-26), а также учебно-методические материалы кафедры общей физики ОГУ. Для лучшего восприятия текстовой информации, учебный материал содержит множество таблиц и примеров.

Наглядность изложения обусловлена большим количеством видеоматериалов, демонстрирующих действие основных физических законов и отражающих главные фундаментальные эксперименты, формирующие костяк преподаваемого курса.

Организация информации представлена в виде упорядоченной структуры. Она сообщает пользователю, какую информацию он может обнаружить и где ее искать. Информация организована таким образом, чтобы пользователь знал, что его ждет на следующей странице уже по названию ссылки, на которую он нажимает.

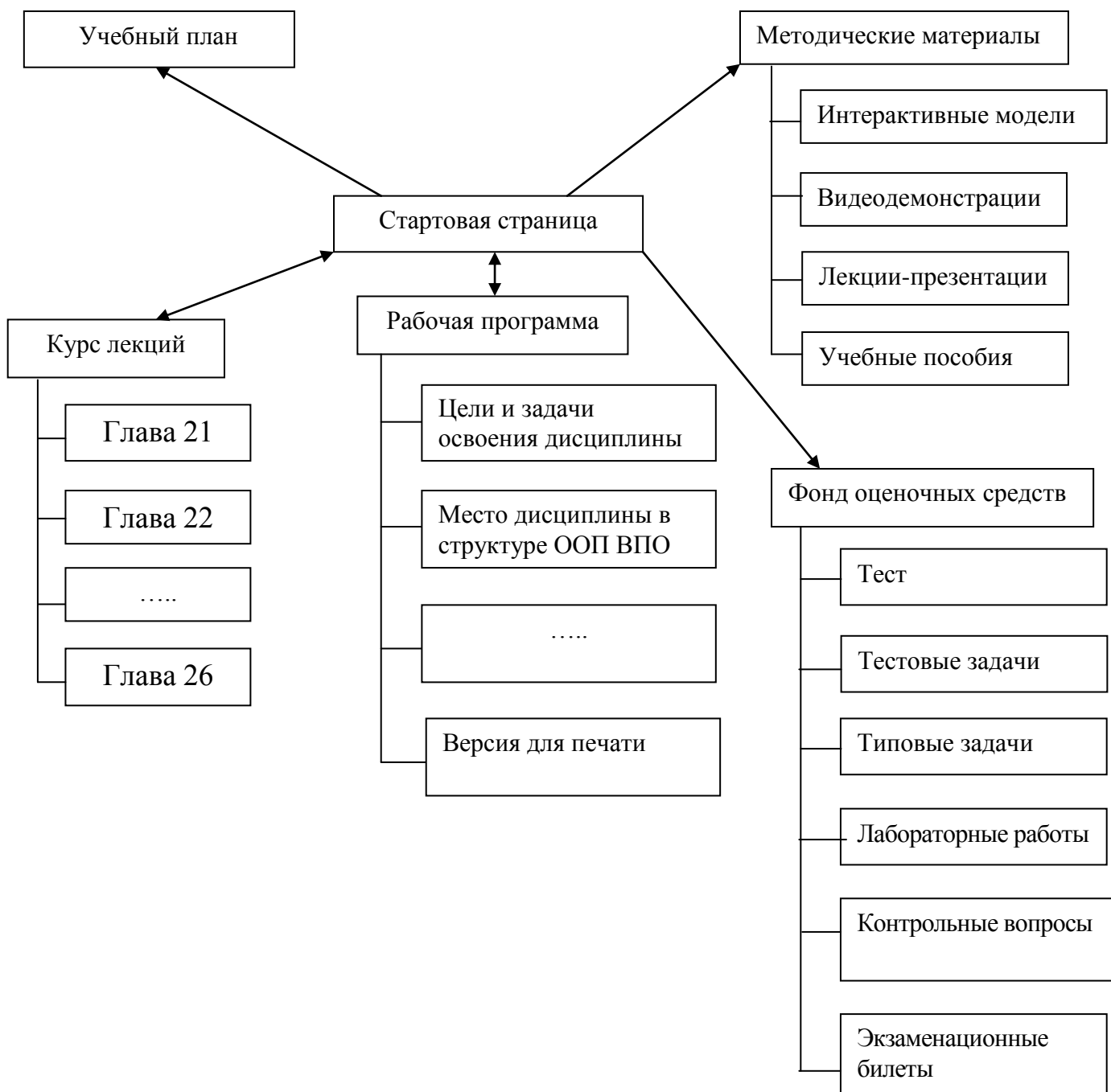


Рисунок 1. Структура ЭУМК.

Код данного электронного ресурса удовлетворяет всем стандартам, выдвигаемым к нему основными программными платформами и браузерами. Поэтому его пользователь получает нужную информацию вне зависимости от программной платформы и типа браузера компьютера.

Навигация, служащая для перемещения по электронному ресурсу, понятна и удобна для перемещения между разделами. Предоставлена возможность быстрого перехода на нужную страницу - пользователь имеет возможность перейти с одной на любую другую страницу электронного

пособия. Хорошо продуманная навигация электронного ресурса отвечает на вопросы: какие страницы я уже посетил, где я нахожусь относительно начала, какие разделы еще могу посетить, благодаря выделению определенным цветом и дополнительными опциями.

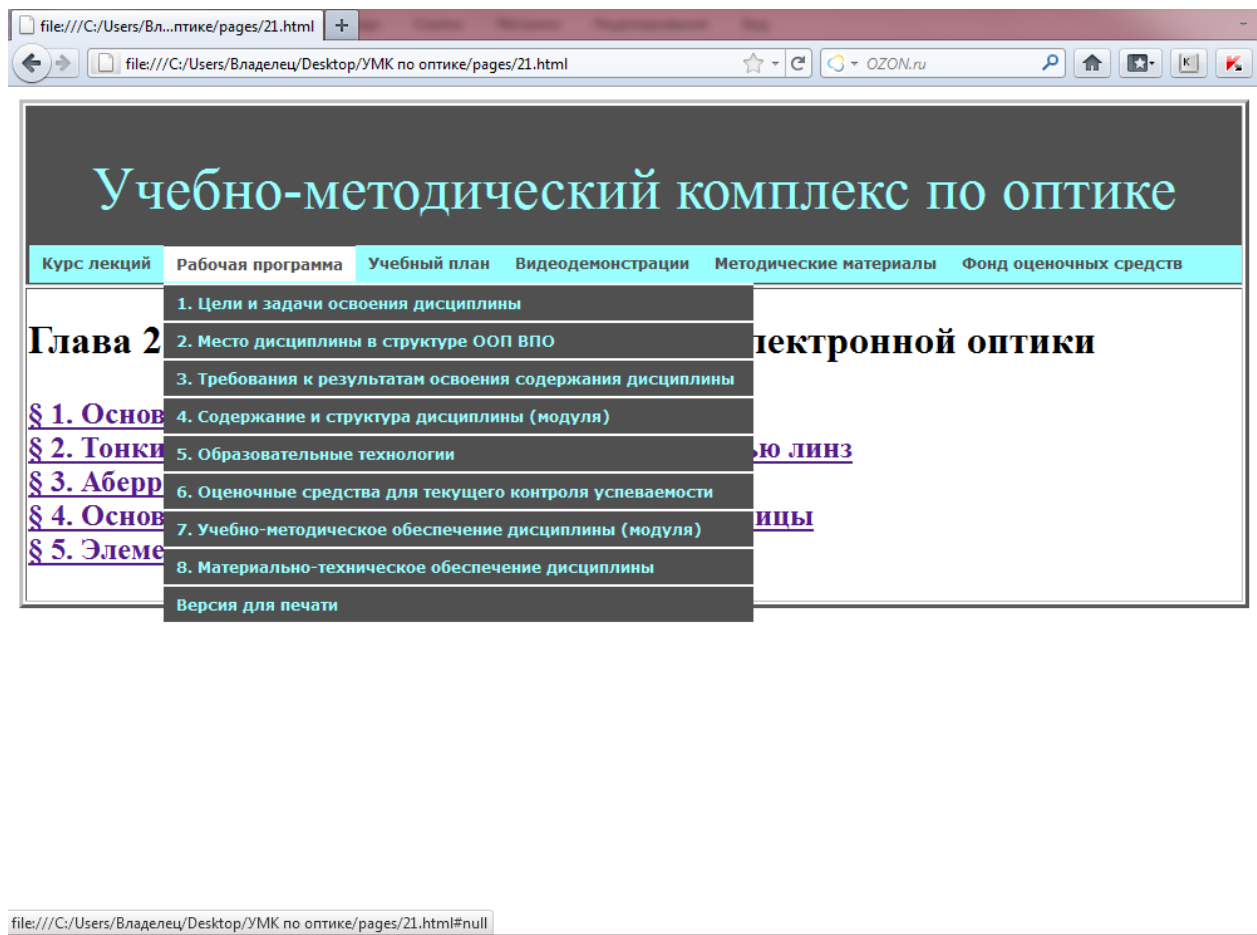


Рисунок 2. Меню электронного учебно-методического комплекса.

Студенту, работающему с данным электронным ресурсом, предоставлена возможность выяснения, какая из функций выполняется. Вся учебная информация предоставлена таким образом, что она легко воспринимается и читается. Для этого применяется выравнивание и разделение абзацев. Благодаря применяемому «диалогу» между пользователем и программой, учебно-методический комплекс обеспечивает легкость и простоту изучения нового материала. Оценка знаний учащегося осуществляется с помощью тестов.

В оформлении ЭУМК использованы классические, спокойные цветовые гаммы, с четким контрастом между фоном и текстом страниц. Размер шрифта электронного пособия достаточно большой и хорошо различимый. Использовались цвета, относительно независимые от настроек компьютеров пользователей. Дизайн всех страниц подчиняется определенным закономерностям расположения меню и информационной части.

file:///C:/Users/Вла...ике/pages/26_4.html

file:///C:/Users/Владелец/Desktop/УМК по оптике/pages/26_4.html

OZON.ru

Учебно-методический комплекс по оптике

Курс лекций Рабочая программа Учебный план Видеодемонстрации Методические материалы Фонд оценочных средств

§ 4. Формулы Рэлея - Джинса и Планка

Из рассмотрения законов Стефана - Больцмана и Вина следует, что термодинамический подход к решению задачи о нахождении универсальной функции Кирхгофа $r_{\nu,T}$ не дал желаемых результатов. Следующая строгая попытка теоретического вывода зависимости $r_{\nu,T}$ принадлежит английским ученым Д. Рэлею и Д. Джинсу (1877 - 1946), которые применили к тепловому излучению методы статистической физики, воспользовавшись классическим законом равномерного распределения энергии по степеням свободы.

Формула Рэлея - Джинса для спектральной плотности энергетической светимости черного тела имеет вид

$$r_{\nu,T} = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} \langle \epsilon \rangle = \frac{2\pi\nu^2}{c^2} kT \quad (26.7)$$

Рисунок 3. Раздел «Курс лекций».

Содержащиеся в ЭУМК рабочая программа, учебный план и фонд оценочных средств позволяют использовать их в качестве инструмента планирования самостоятельной работы студента. Он предоставляет учащемуся возможность в удобном для него индивидуальном темпе изучать теорию, приобретать практические навыки и умения, осуществлять самоконтроль.

Электронный учебно-методический комплекс может быть использован при проведении всех видов аудиторных занятий, выполнении курсовой работы, организации самостоятельного обучения, проведении текущего и итогового контроля.

Он выгодно отличается от имеющихся аналогов большим объемом содержащегося материала, и комплексным подходом. Сходные разработки других ВУЗов, содержат, как правило, лишь отдельные его компоненты: гипертекстовый лекционный материал, лекционный материал с задачами для самостоятельного решения и контрольными вопросами, видеодемонстрации, видеолекции.

Использование ЭУМК в учебном процессе на аудиторных занятиях делает преподавание более гибким, наглядным и доступным, а при самостоятельной работе студента - способствует повышению уровня мотивации и углублению знаний учащегося [3].

Список литературы

1. Манаков Н.А., Кучапина И.И. Электронный учебно-методический комплекс по оптике для дистанционного обучения студентов [электронный ресурс] / Оренбург: ОГУ, 2012. Регистрационный номер УФЭР 766.
2. О введении в действие стандарта организации «Учебно-методический комплекс дисциплины. Общие требования к структуре, содержанию и оформлению»: приказ от 13.01.2012, №05 // Оренбург: ОГУ, 2012. 18с.
3. Зимняя И.А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2004.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА СТРАХОВОГО ДЕЛА

Иргалина З.Ф.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Орск

Страховой рынок России в настоящее время находится на очередном переходном этапе: формируются ключевые тенденции развития перестрахования, рассматриваются вопросы сокращения количества игроков, концентрация рынка, стабилизация динамики премий по входящему перестрахованию, специфика интеграции российского рынка в мировое перестраховочное сообщество. Вступление Российской Федерации во Всемирную торговую организацию привнесло в экономическую жизнь государства значительные новации, необходимые изменения в законодательстве. Залогом эффективного развития российского страхования и адаптации к новым условиям является наличие у специалистов страхового дела определённых профессиональных качеств, позволяющих мобильно реагировать на изменяющиеся условия работы, формирующихся в процессе качественной подготовки специалистов страхового дела.

Современный страховой агент, согласно ФГОС СПО по специальности 080118 Страховое дело [6], должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующим основным видам профессиональной деятельности: реализация различных технологий розничных продаж в страховании, организация продаж страховых продуктов, сопровождение договоров страхования (определение страховой стоимости и премии), оформление и сопровождение страхового случая (оценка страхового ущерба, урегулирование убытков), выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Текущие и перспективные задачи совершенствования страхования свидетельствуют об актуальном обстоятельстве, положенном в основу разработки нового подхода к теории и практике преподавания математики будущим специалистам в области страхования. Подготовка студентов-специалистов страхового дела к использованию математики в будущей профессиональной деятельности является компонентом целостного учебно-воспитательного процесса. Реализация данной подготовки возможна на основе выявления системообразующего компонента, позволяющего планировать и осуществлять образовательный процесс с учетом требований к специалистам страхового дела.

В проводимом исследовании обосновано, что значимым фактором, определяющим качество подготовки специалиста страхового дела, является формирование математической грамотности [1]. От уровня математической

грамотности специалиста в условиях современной конкурентной среды, характеризуемой динамикой научно-технического прогресса, нарастанием процессов информатизации, структурными сдвигами в экономике, зависит эффективность страхового рынка. Очевидно, что именно математически грамотные специалисты способны отвечать запросам современного страхового рынка. Математическая грамотность специалистов страхового дела представляет собой интегративную личностную характеристику, обеспечивающую оптимальный подбор математических методов и их применение для анализа, прогнозирования и организации принятия определённого решения в соответствии со спецификой возникшей ситуации в профессиональной деятельности. В содержательном аспекте математическая грамотность образована ценностно-мировоззренческой, информационно-познавательной и операционно-деятельностной составляющими.

Таким образом, формирование математической грамотности специалистов страхового дела - это комплексная проблема, которая может быть решена в условиях целостного учебно-воспитательного процесса.

Анализ типовых задач профессиональной деятельности позволил выявить содержание и компонентный состав математической грамотности специалиста страхового дела. Для определения степени значимости выявленных компонентов математической грамотности при выполнении типовых профессиональных задач и рейтинга значимости математических задач в профессиональной деятельности специалиста страхового дела был использован метод экспертных оценок на основе разработанной анкеты. Обработка результатов была проведена матричным методом в соответствии с требованиями метода экспертных оценок: группа экспертов была сформирована из специалистов страхового дела различных страховых компаний г. Орска. Экспертами были представители различных возрастных категорий, с различным образованием, занимаемой должностью и стажем работы в сфере страхования. Экспертная процедура включала инструктаж с последующим анкетированием.

В ходе анкетирования исследованию подвергаются следующие компоненты понятия математической грамотности: изучение региональных условий и спроса на определённые страховые услуги; анализ состава регионального контингента потенциальных клиентов; установление критериев и степени риска при заключении договоров на страховые услуги; определение размеров ущерба и сумм страхового возмещения по страхованию; выполнение расчётов по определению основных производственных показателей страховой деятельности; обеспечение правильности исчисления страховых взносов; разработка страховых тарифов и условий страхования; определение финансовых результатов деятельности, направлений обеспечения финансовой устойчивости страховых операций; применение специализированного программного обеспечения; начисление и перечисление налогов и сборов, платежей в банковские учреждения; начисление заработной платы штатным работникам, комиссионных вознаграждений. На основе результатов анкетирования был определён рейтинг компонентов по степени значимости

применения математических знаний, который был положен в основу разработки модели формирования математической грамотности в процессе профессиональной подготовки будущего специалиста страхового дела: обеспечение правильности исчисления страховых взносов; разработка страховых тарифов и условий страхования; определение размеров ущерба и сумм страхового возмещения по страхованию; применение специализированного программного обеспечения; начисление заработной платы штатным работникам, комиссионных вознаграждений; установление критериев и степени риска при заключении договоров на страховые услуги; определение финансовых результатов деятельности, направлений обеспечения финансовой устойчивости страховых операций; начисление и перечисление налогов и сборов, платежей в банковские учреждения; выполнение расчётов по определению основных производственных показателей страховой деятельности; изучение региональных условий и спроса на определённые страховые услуги; анализ состава регионального контингента потенциальных клиентов [3].

Содержательную основу модели формирования математической грамотности составляет разработанная дополнительная профессиональная образовательная программа «Математические методы в страховании». Целью данной программы является формирование ключевых компетенций относительно использования математических методов и применения их в профессиональной деятельности. Результатами дополнительной профессиональной образовательной программы является освоение следующих компетенций: обеспечение правильности исчисления страховых взносов; разработка страховых тарифов и условий страхования; определение размеров ущерба и сумм страхового возмещения по страхованию; применение специализированного программного обеспечения; начисление заработной платы штатным работникам, комиссионных вознаграждений; установление критериев и степени риска при заключении договоров на страховые услуги; определение финансовых результатов деятельности, направлений обеспечения финансовой устойчивости страховых операций; начисление и перечисление налогов и сборов, платежей в банковские учреждения; выполнение расчётов по определению основных производственных показателей страховой деятельности; изучение региональных условий и спроса на определённые страховые услуги; анализ состава регионального контингента потенциальных клиентов. Реализация данной программы возможна в условиях ССУЗа в процессе обучения студентов по специальности 080118 Страховое дело в качестве курса по выбору вариативной части циклов ОПОП [4].

Методическим обеспечением этой программы является разработанное учебно-методическое пособие «Математика и страховое дело». Данное пособие включает 11 разделов: региональные условия и определение спроса на страховые услуги; состав регионального контингента клиентов, проведение анализа; риск при заключении договоров на страховые услуги, критерии и степени риска; страховое возмещение по страхованию, определение размеров ущерба и сумм; расчёт основных производственных показателей страховой

деятельности; исчисление страховых взносов; разработка страховых тарифов и условий страхования; финансовые результаты деятельности, финансовая устойчивость страховых операций; программное обеспечение профессиональной деятельности; начисление и перечисление налогов и сборов, платежей в банковские учреждения; начисление заработной платы штатным работникам, комиссионных вознаграждений. Каждый раздел снабжён комплексом типовых профессиональных задач, таких как: задачи на расчёт ёмкости рынка; страховой премии; рискованной премии; страховых возмещений по видам риска, в случаях неполного страхования, по системе предельной стоимости, восстановительной стоимости, сострахования, двойного страхования, перестрахования; разработку страховых тарифов и условий страхования; расчёт финансовых результатов деятельности, финансовой устойчивости страховых операций и другие. В пособии рассматриваются образцы решения задач, вопросы для самооценки и самоконтроля знаний.

Обучение решению типовых профессиональных задач проводится согласно методике формирования компонентов математической грамотности. В основу данной методики положена теория поэтапного формирования умственных действий П. Я. Гальперина, суть которой заключается в том, что решающую роль в формировании действия играет ориентировочная часть, определяющая быстроту формирования и качество действия. Успех ориентировочной части действия зависит от содержания ориентировочной основы, которая может быть первого, второго или третьего типа. В. В. Давыдов убедительно показал, что третий тип ориентировочной основы – это ориентировка на сущность, это путь к формированию теоретического мышления [2].

В данной работе, опираясь на опыт предыдущих исследователей по реализации ориентировочной основы, ориентировочной частью действия при решении задач выступают предписания с неполной основой (третьего типа) [5]. При формировании математической грамотности у будущих специалистов страхового дела при решении задач нами выделялись следующие этапы:

первый этап – мотивационный. Перед студентами раскрывается необходимость решения типовых профессиональных задач для будущей практической деятельности;

второй этап – теоретический. На данном этапе выясняется связь между данными и искомыми фактами;

третий этап – математическое моделирование. Применяются известные факты для описания процессов действительности; конструируется математическая модель исследуемых процессов;

четвёртый этап – рефлексивный. Критическое осмысление полученных результатов.

Апробация предлагаемой методики позволяет сделать вывод, что её использование обеспечивает рациональный выбор решения задачи, опираясь на технологическую карту, и способствует формированию ключевых

компонентов математической грамотности у будущих специалистов страхового дела.

Список литературы

- 1. Гарантии качества профессионального образования: тезисы докладов Международной науч.-практ. конф., – Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2010 г. – 346с. – ISBN 978-5-7568-0807-0.*
- 2. Давыдов, В. В. Виды обобщения в обучении. – М: Педагогика, 1972. – 424 с.*
- 3. Иргалина, З. Ф. Модель формирования математической грамотности как фактор повышения качества подготовки специалиста страхового дела/ З.Ф. Иргалина // Среднее профессиональное образование. 2010. № 9. – С. 26 – 27. – ISSN 1990-679X.*
- 4. Иргалина, З.Ф., Уткина, Т.И. Формирование математической грамотности специалиста страхового дела в системе дополнительного образования/ З.Ф. Иргалина, Т.И. Уткина // Вестник университета. 2012. № 14. – С. 253 – 258. – ISSN 1816-4277.*
- 5. Образование и наука XXI века – 2012: материалы VIII международной науч.-практ. конф., 17 – 25 октября 2012, том 20. Педагогические науки. София: Бял ГРАД-БГ, ООД – 112с. – ISBN 978-966-8736-05-6.*
- 6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 080118 Страхование дело (по отраслям) от 24.06.2010 г. № 709.*
- 7. Уткина, Т. И. Теоретико-методологические основы создания и развития системы менеджмента качества по данному направлению подготовки в высшем профессиональном образовании / Т.И. Уткина // Управление качеством в профессиональном образовании: коллективная монография. – Оренбург: ГБУ РЦРО, 2012. – С. 9 – 32. – ISBN 978-5-91442-080-9.*

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Канатов И.В., Белоновский П.В.

Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Оренбургская область имеет один из самых высоких уровней газификации в стране (97%), что ставит новые задачи перед обслуживающей организацией ОАО «Оренбургоблгаз». С ростом масштабов газификации происходит непрерывное совершенствование и техническое оснащение различных служб газового хозяйства. Неотъемлемой частью газораспределительной сети становятся системы телеконтроля и телемеханизации газовых хозяйств, что позволяет следить за режимами газоснабжения с диспетчерского пункта.

В силу специфики своей работы диспетчеры и инженеры организации постоянно взаимодействуют с огромным массивом информации о технологических объектах и газовых сетях. Актуальна стала потребность в единой целостной и удобной для восприятия картины текущего состояния газовых сетей, особенностей их функционирования и возможностей развития. Эта задача может быть решена на основе внедрения геоинформационных систем.

В данной статье представлены основные направления разработки геоинформационной системы, а так же автоматизированного мониторинга, представляющего собой часть ГИС. Мониторинг газораспределительных сетей отображает состояния объектов газорегуляторных пунктов (ГРП) с использованием систем телеметрии и телемеханики станций катодной защиты (СКЗ).

В общем случае геоинформационная система предназначена для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах. С помощью ГИС возможно сформировать на картографической основе единое визуальное пространство газораспределительной сети, что позволит представить всю территориально-распределенную организацию во взаимосвязи ее элементов. ГИС зарекомендовала себя как эффективный инструмент, позволяющий пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах. Важнейшими достоинствами ГИС является наличие различных слоев, отображающих маршрутные карты, протяженных газопроводов, конфигурацию газовых сетей, связь с системами спутниковой навигации для трекингов, отображение информации в реальном времени.

В то же время на рынке программных продуктов еще не представлены универсальные интегрируемые ГИС для газораспределительных систем масштабов оренбургской области.

В целях повышения эффективности бесперебойной и безаварийной работы объектов газораспределительной сети оренбургской области специалистами ОАО «Оренбургоблгаз» решалась задача разработки ГИС

системы. Задание на разработку включало так же объединения различных систем: мониторинга ГРП и данных их конфигурации, телемеханики СКЗ, GPS мониторинга.

Актуальность разработки ГИС была обусловлена тем, что их использования повышает оперативность, объективность и доступность информации для специалистов, обслуживающих сеть объектов.

Оперативное управление в ГИС должно обеспечиваться наглядностью представления информации на карте в реальном времени. Объективность информации определяется отображением на картах и мнемосхемах реальной конфигурации пунктов и наличием внедренных систем телеметрии и телемеханики.

Первым этапом разработки ГИС в виду отсутствия близких аналогов стала уточнение технического задания, создания схемы и модели будущей системы. Структурная схема ГИС включает отображаемые объекты, картографические слои, системы мониторинга объектов телемеханики и телеметрии (газорегуляторные пункты различной конфигурации, систем катодной защиты) [1].

Основой ГИС системы стала платформа MapGuide с использованием базы данных MSSQL и языков веб-программирования ASP.NET и JavaScript. Выбор платформы MapGuide был обоснован тем, что она совместима с языками ASP.Net, кроссплатформена, инвариантна относительно БД, удобна в применении.

Модель включала набор возможных интерфейсных окно и слоев карты.

Вторым этапом разработки ГИС стало создание пилотного проекта. Функции телеметрии объектов ГРП и СКЗ основаны на рабочем пространстве ГИС. Графический интерфейс был представлен примером изображений интерфейсных окон и последовательностей действия пользователя.

На третьем этапе разработаны интерактивная карта оренбургской области, созданы слои газопроводов, слой объектов газораспределительной сети, подключение функций телеметрии объектов со слоем ГРП и СКЗ, подключение функций GPS мониторинга.

Общий вид разработанной системы ГИС представлен на рисунке 1

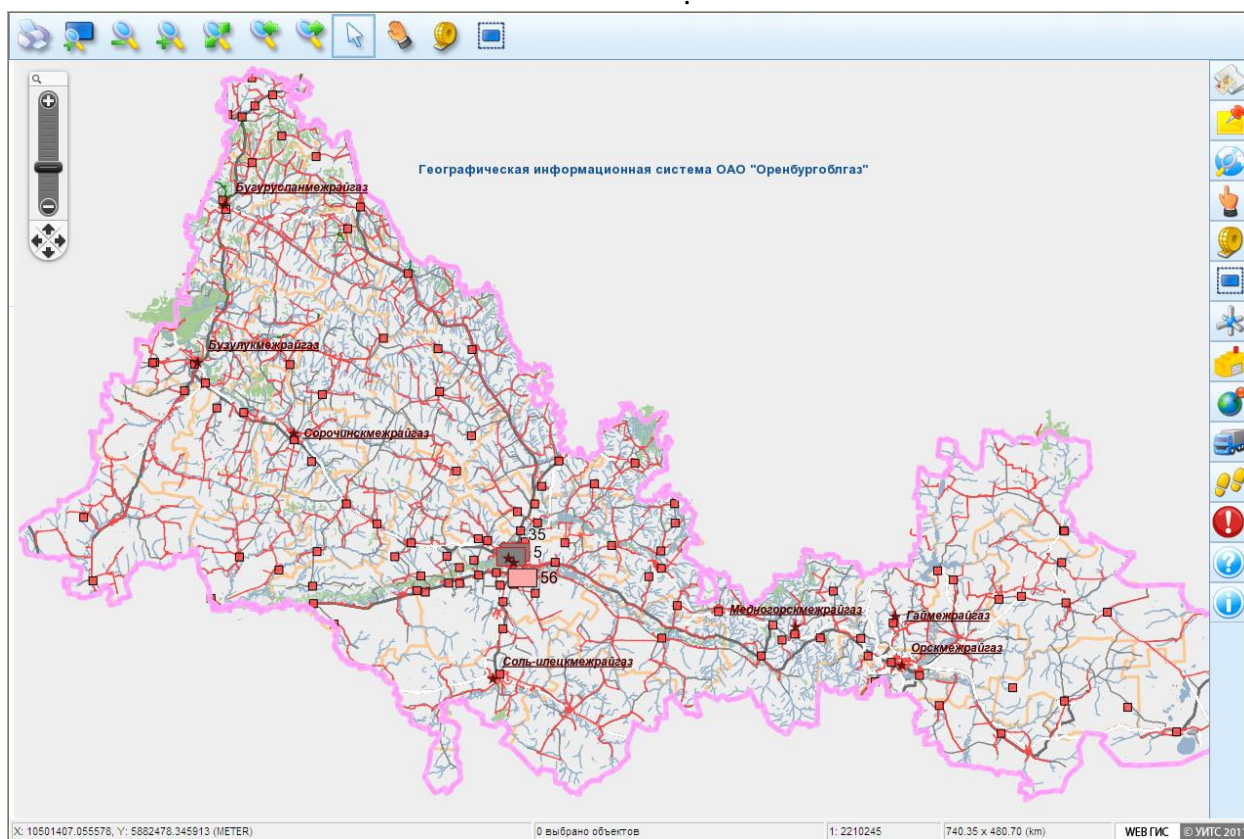


Рисунок 1. Общий вид системы ГИС газораспределительной сети Оренбургской области.

Общая схема модуля телеметрии объектов ГРП и телемеханики СКЗ представлена на рисунке 2. На рисунке 2 пунктиром выделен процесс обработки данных по телеметрии. Информация с сервера данных телеметрии запрашивается службой определения изменения состояний с частотой 5 секунд и записываются в базу данных ГИС.



Рисунок 2. Общая схема модуля телеметрии ГРП.
 Выделяются ряд состояний, которые соответствуют слоям карты ГИС (представлены на рисунке 3):

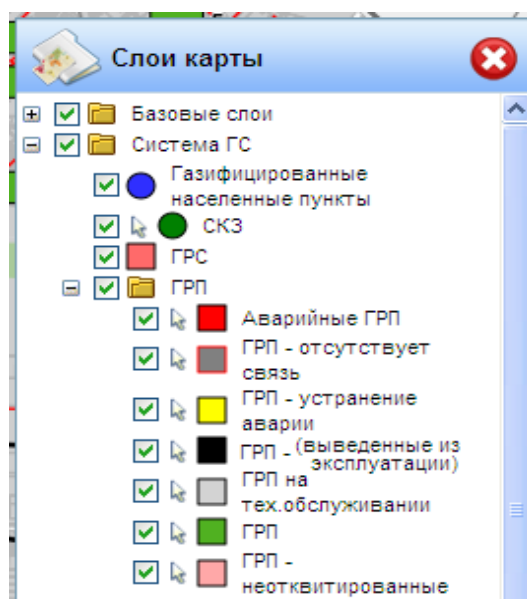


Рисунок 3. Элемент окна «Слой карты».

База данных включает настройки системы (конфигурации грп, состояния ГРП, газопроводы и их параметры, координаты объектов, триггеры для работы с новыми данными ГРП и др. данные). Изменения состояния объектов отображаются на карте ГИС.

Создан интерфейс для отображения списка аварийных объектов (рисунок 4).

Экспл. номер	Авария	Адрес
23	КП на стадии устранения аварии	г.Оренбург, пер. Молодежный, 8
35	КП выведена из эксплуатации Нет питания! Нет связи	г.Оренбург, ул. Ноябрьская, 52
27	Авария	г.Орск, ул. Елшанская

Рисунок 4. Список аварийных объектов телеметрии.

Пользовательский интерфейс дает возможность выбора объекта, открытия окна текущих параметров с переходом к истории или мнемосхеме объектов. Эти действия сопровождаются процедурой повторного запроса данных о значениях датчиков телеметрии с сервера данных (рисунок 5).

The screenshot shows a GIS application window titled 'Выбранный объект' (Selected Object). It features a map in the background with a blue marker for object 35. A detailed parameter window is open, showing the following data:

Параметр	Значение
Входное давление МПа	0,579
Выходное давление кПа	2,43
t С теплоносителя	65
t С в шкафу СТМ	6
ПЗК	Норма
Дверь тех. помещения	Закрыта
Дверь влпом. помещения	Закрыта
Загазованность	Норма
Тех. Обслуживание	Охрана
Питание	Отсутствует
Состояние связи	Отсутствует

Below the parameter window, a small table lists other objects:

номер	Авария	Адрес
5	КП выведена из эксплуатации Нет связи	г.Оренбург, пр-т Дзержинского, 35/1
35	КП выведена из эксплуатации Нет питания! Нет связи	г.Оренбург, ул. Ноябрьская, 52
56	Авария	Экодолье

The interface also includes a sidebar with navigation options like 'Слой карты', 'Закладки на карте', 'Поиск по карте', and 'Выбранный объект'. The status bar at the bottom shows coordinates and scale information.

Рисунок 5. Окно значений выбранного объекта.

Для удобства восприятия текущего состояния ГРП была разработана мнемосхема объекта, она обеспечивает визуальное представление о конфигурации объекта (рисунок 6).

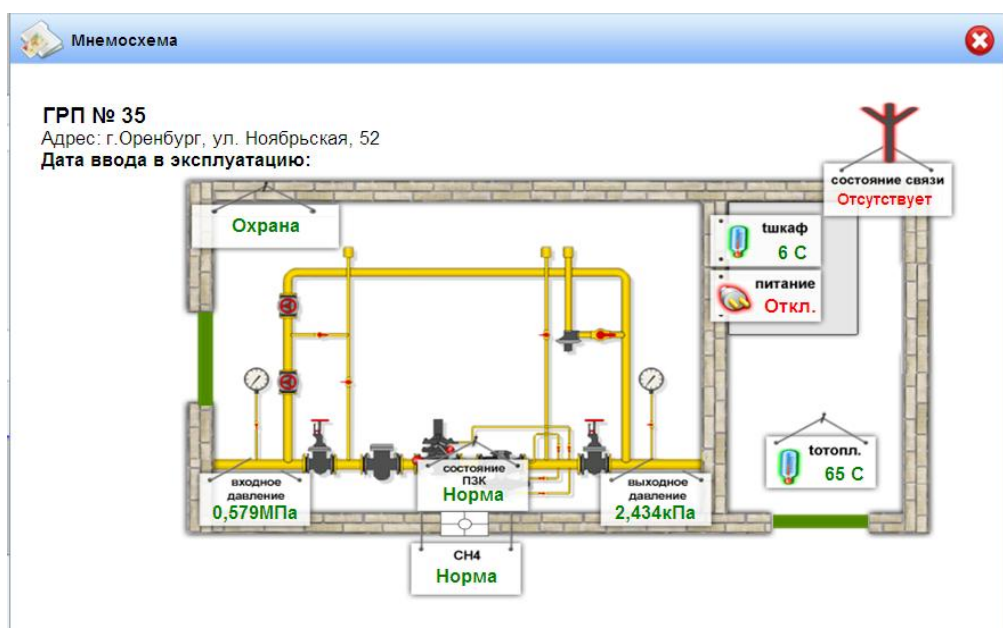


Рисунок 6 Мнемосхема объекта.

На мнемосхеме значения датчиков отображаются в реальном времени.

Параметры анимированы и подписаны, а в случае аварии выделяются красным цветом.

Для доступа к истории параметров объекта телеметрии было разработано окно «История» (кнопка перехода на рисунке 4), что позволяет отображать истории изменения параметров в виде таблицы или графика.

Аналогичным образом разрабатывается модуль системы телемеханики СКЗ.

Разработанная система внедрена в программу АРМ диспетчера ГРП. Полугодовой срок эксплуатации выявил следующие преимущества системы: более полное представление о событиях на объекте, визуализация процессов в реальном времени, ускорение реакции на изменение состояний.

Данная система ГИС повышает оперативность управления газораспределительной сетью, формируя единое визуальное пространство. Упрощает взаимодействие с массивами динамичной информации о технологических объектах, обеспечивает связь между различными подразделениями ОАО «Оренбургоблгаз».

Литература

1. Канатов, И.В., Белоновский, П.В.. Специфика модернизации системы телеметрии в ОАО «ОРЕНБУРГ ОБЛГАЗ» // Теплогазоснабжение: состояние, проблемы, перспективы. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ООО «НикОС». – С.33-38.
2. Журкин, И.Г., Шайтура, С.В.. Геоинформационные системы, КУДИЦ-ПРЕСС, 2009.- 272с.
3. Решение задач телеметрии в газовой отрасли на примере GSM терминала Cinterion TC65T.// CHIP NEWS Украина / Инженерная микроэлектроника.- № 6 – 2011. - С. 72-74

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ СПО НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Каравайцева Ю. М., Рубцова О. С.

Индустриально-педагогический колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Современное состояние российского среднего профессионального образования (СПО) характеризуется нормативным установлением компетентностного подхода в качестве идеологической основы образовательного процесса. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) СПО результатом образования считается компетентность выпускников в определенной профессиональной области, а отдельная компетенция оказывается мерой качества реализации основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО).

Выпускника обладающего профессиональными компетенциями характеризует не только сумма его знаний и умений, но и способность применять их на практике, создавать конкурентноспособную продукцию, осознавать перспективы технического, экономического и социального развития. Проектирование компетентностного подхода направлено на решение противоречия между интегральным результатом образования и сохранившейся предметно-дисциплинарной формой организации образовательного процесса. Примерами предметной подготовки в техническом колледже служит математическая подготовка, графическая подготовка и т.п. сегодня востребованы новые подходы к организации и проведению предметной подготовки в русле достижения некоего интегрального результата освоения ОПОП СПО с заданным качеством.

Компетентностный подход включает следующие условия реализации предметного обучения:

- обзор и анализ широкого спектра мнений и школ представленных в данной области науки;
- использование принципа индивидуализации обучения, учитывающего личностные особенности обучаемого (предыдущий опыт образовательной деятельности, индивидуальное восприятие, способности и учебные потребности);
- ориентация на новые образовательные технологии связанные с расширением доступа к различным источникам информации;
- самостоятельная деятельность студента, которая предполагает перестройку в восприятии изучаемого материала и приспособление личности к современной информационно – образовательной среды;
- требования работодателя.

Образовательный процесс в рамках технического направления предполагает подготовку выпускников на основе профессиональных

компетенций [2], которые формируются в рамках конкретной дисциплины путем постепенного освоения знаний и умений.

Профессиональные знания - это результат познания фактов, явлений профессиональной деятельности, их связей, свойств и отношений. Каждый студент должен обладать высокой готовностью к немедленному и правильному использованию своих знаний при выполнении задач профессиональной деятельности. Совокупность и качество профессиональных знаний студента должны отвечать его будущей специальности, функциональным обязанностям.

Успех профессиональной деятельности зависит и от профессиональных умений. Умения предполагают четкий самоконтроль, овладение общими способами выполнения различных задач. Формирование умения в процессе обучения требует сознательных упражнений по применению знаний в различной обстановке, систематического сочетания теоретической и практической подготовки студентов. Профессиональные знания и умения составляют ту основу, которые охватывают важнейшие стороны профессиональных компетенций.

Совершенствование процесса обучения зависит от сложности знаний и умений, приобретаемых в процессе обучения, индивидуальных особенностей, методики обучения и приближения его к условиям выполнения профессиональных обязанностей.

Усиление математической подготовки будущих специалистов обуславливает успешность и эффективность их деятельности не только в производственной сфере, но и в научной деятельности. Изучение курса математики формирует у студентов как теоретическую базу для усвоения общепрофессиональных дисциплин, так и практические умения, позволяющие будущему специалисту находить рациональные решения проблемных задач прикладного направления.

Главная цель содержания всех математических дисциплин заключается в приобретении выпускниками СПО определенной математической подготовки, в умении использовать изученные математические методы, в развитии интуиции, в воспитании математической культуры. Будущие специалисты должны знать основы математического аппарата, который необходим для решения различных теоретических и практических задач, иметь высокий уровень развития логического мышления. Математические дисциплины способствуют формированию у будущих специалистов определенной системы профессионально значимых качеств.

Согласно ФГОС СПО знания и умения при изучении математики формируются в ходе изучения разделов математики (таблица 1).

Таблица 1 - Соотношение знаний, умений с изучаемыми разделами математики

Содержание раздела дисциплины	Результаты обучения (знания, умения)
<p>Раздел 1. Линейная алгебра. Темы: Определители. Матрицы. Решение СЛУ методом Гаусса и Крамера</p>	<p>Знать: 1. Основные понятия теории матрицы; 2. Теорию систем линейных уравнений. Уметь: 1. Производить операции над матрицами и определениями; 2. Решать системы линейных уравнений различными методами.</p>
<p>Раздел 2. Математический анализ. Темы: Предел функции и непрерывность. Дифференциальное и интегральное исчисление. Комплексные числа. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды.</p>	<p>Знать: 1. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; 2. Основы интегрального и дифференциального исчисления. Уметь: 1. Анализировать сложные функции и строить их графики; 2. Выполнять действия над комплексными числами; 3. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления.</p>
<p>Раздел 3. Основы дискретной математики. Темы: Множества и отношения. Свойства отношений. Операции над множествами. Основные понятия теории графов.</p>	<p>Знать: 1. Понятие теории множеств; 2. Операции над множествами; 3. Понятие предиката и операции над предикатами; 4. Основные логические операции; 5. Законы логики; 6. Основные понятия теории графов. Уметь: 1. Выполнять операции над множествами; 2. Определять логическое значение для высказываний;</p>

	<p>3. Упрощать формулы логики с помощью равносильных преобразований;</p> <p>4. Записывать матрицы смежности и инцидентности для графов.</p>
<p>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Темы: Комбинаторика.</p> <p>Классическая вероятность.</p> <p>Основные теории вероятностей.</p> <p>Случайная величина, ее функция распределения. Числовые характеристики случайной величины.</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные комбинаторные объекты; 2. Основные понятия алгебры событий; 3. Операции над событиями; 4. Классическое определение вероятности; 5. Формулы Байеса и схему Бернулли. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определять тип комбинаторного объекта; 2. Применять формулу классического определения вероятности для вычисления вероятности событий; 3. Находить условные вероятности; 4. Вычислять вероятности сложных событий; 5. Вычислять вероятности по схеме Бернулли.

Профессионально - компетентностный подход представляется как интегральное свойство личности, которая выражается в наличии прочных знаний, в умении применять имеющиеся знания в новой ситуации, способности достичь значимых результатов и качества в деятельности [1].

Таким образом, переход СПО на федеральный государственный образовательный стандарт требует реализацию компетентностного подхода на основе знаний и умений студентов, полученных в результате изучения дисциплин предусмотренных учебным планом по специальности.

Список литературы

1. **Кудрявцев, Л. Д.** Мысли о современной математике и методике ее преподавания: учеб. пособие.- М. : Физматлит, 2008. - 434 с. – ISBN 5-71107-5004-2.
2. **Столбова, И. Д.** Организации предметного обучения: компетентностный подход / И. Д. Столбова // Высшее образование в России – 2012 - №7. - С.10 - 21.

3. **Коробцов, А. С.** *Методология формирования специальных компетенций в технических вузах / А. С. Коробцов // Высшее образование в России. - 2012. - №6. - С. 21 - 28.*

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВВЕДЕНИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ В ВУЗЕ

Ким В.Б.

Кемеровский государственный университет, г. Кемерово

Российской высшей школе досталась в наследство система оценки знаний и умений студентов, которая сформировалась еще в советское время. В этой системе проверка и оценивание знаний студента происходит два раза в год во время зачетно-экзаменационных сессий. При этом формально пятибалльная, а фактически трехбалльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») традиционная система оценивания не в состоянии объективно оценить реальные учебные достижения студента.. Кроме того, эта система никоим образом не побуждает студента к активной работе в межсессионный период. Именно поэтому в рамках проводимой реформы высшего образования много внимания уделено разработке такой системы оценивания, которая, с одной стороны, была бы свободна от недостатков старой, пятибалльной системы и отвечала нынешним реалиям, а , с другой стороны, могла быть признана европейским образовательным сообществом, в которое мы хотим войти, как система, удовлетворяющая соответствующим европейским стандартам. К таким системам относится балльно-рейтинговая система оценивания знаний (далее –БРС)

В настоящее время БРС используется во многих вузах страны, причем некоторые из них действуют более 20 лет. Начиная с 2007 года, Министерство образования и науки проводит в ряде российских вузов широкомасштабный эксперимент по внедрению в учебный процесс БРС. Внедряемые в вузах-участниках этого эксперимента БРС имеют свои особенности, но общими для них являются целевые установки, которые ставились при их разработке и внедрении. Общими же являются и проблемы, проявившиеся при их использовании.

Остановимся на этих вопросах подробнее, опираясь на опыт внедрения БРС на математическом факультете Кемеровского государственного университета. При этом речь пойдет только о рейтинге по учебной работе студента (учебный рейтинг).

. Конечно, два года – недостаточно большой срок для того, чтобы делать окончательные выводы, но поводов для размышлений есть немало. Введение БРС на факультете началось одновременно с переходом на образовательные программы, разработанные на основе ФГОС. Прежде всего следует заметить, что сами студенты к переходу на БРС относятся достаточно спокойно в отличие от некоторых преподавателей, очень болезненно переживающих переход на новую систему оценивания учебных достижений студентов. Возможно, это связано с тем, что для первокурсников любая вузовская система оценивания знаний является новой и воспринимается как вполне естественная. Что касается преподавателей,

то часть из них восприняли переход на БРС как очередную «инновацию», связанную с заполнением новых бумаг.

Первая и, пожалуй, одна из важнейших задач разработки и внедрения БРС – обеспечение регулярной работы студента в течение семестра. С разной степенью успешности эта цель достигается. Если в первом семестре минувшего учебного года студенты плохо понимали как и из чего складывается рейтинговая оценка, то уже во втором семестре у них появилась заинтересованность в накоплении текущих оценок. К сожалению, нельзя сказать, что это касается всех студентов. По-прежнему сильна инерция мышления, в силу чего значительная часть студентов рассчитывает, что все возникающие учебные проблемы можно будет решить в конце семестра, сдав сразу все задания, переписав все контрольные работы и т.д. И, надо сказать, основания для таких рассуждений у них имеются.

На наш взгляд, вводимая в настоящий момент БРС не может быть полностью оценена до тех пор пока через нее не пройдет хотя бы один набор студентов – от первого курса до выпускного, от первой контрольной работы до защиты выпускной квалификационной работы. Только тогда можно будет с уверенностью говорить о том, какие элементы БРС сработали хорошо, а какие – не очень, какие стороны учебного процесса были учтены, а какие – нет. Поэтому первоначально принятое в вузе Положение о балльно-рейтинговой системе не только может, но и должно постоянно пересматриваться с учетом предложений кафедр и факультетов. Неизменными при этом должны оставаться следующие параметры:

- 1) общее для вуза максимальное значение рейтингового балла (как правило, 100баллов)
- 2) распределение баллов между текущей работой студента в семестре и оценкой на экзамене (в КемГУ принято соотношение 60 и 40 баллов);
- 3) единая для вуза шкала пересчета суммарной оценки студента в баллах в ее числовой эквивалент по традиционной пятибалльной системе или в оценку «зачтено», «не зачтено»

Вторая задача разработки и внедрения БРС – это определение Общего среднего показателя успеваемости (ОСПУ). Об этом говорится значительно меньше, хотя без решения этой задачи любая БРС становится лишь «расширенным вариантом» традиционной пятибалльной системы. ОСПУ, используемый как рейтинговый показатель, показывает место данного студента среди его сокурсников. Но в полной мере роль ОСПУ проявляется на заключительном этапе обучения – Итоговой государственной аттестации.. ОСПУ показывает степень успешности освоения образовательной программы и по определению не может быть ниже определенного порогового значения. Студент, имеющий ОСПУ ниже порогового значения либо не допускается к Итоговой государственной аттестации, либо он может получить диплом, но без присвоения степени бакалавра. Кроме того, для поступления в магистратуру после бакалавриата

выпускник должен иметь ОСПУ не ниже некоторого значения. Поскольку студенты большинства вузов, участвующих в эксперименте по введению БРС, еще не дошли до выпуска, то задача определения и использования ОСПУ не является для них актуальной. А ведь ОСПУ, на наш взгляд, может заставить студента с самого начала обучения почувствовать важность каждой дисциплины учебного плана.

Здесь нужно отметить несколько проблем, которые непременно возникают при работе в рамках БРС. Прежде всего, это проблема уже упоминавшихся пороговых значений – таких значений рейтингового балла, ниже которого студент подвергается санкциям: не допускается к экзамену или зачету, заносится в «черный список» и в конце концов отчисляется. При определении таких пороговых значений необходимо использовать статистические данные предыдущих сессий. Что касается порогового значения для ОСПУ, то он должен коррелировать с аналогичным показателем для базовых дисциплин профессионального блока.

Вторая проблема – предоставление студентам возможности повторного прохождения рейтинговых аттестаций. Здесь возможны два подхода: мягкий, когда студент может сдавать неудовлетворительно написанную контрольную работу или пропущенный коллоквиум несколько раз, либо жесткий, когда пропущенное или не сданное вовремя аттестационное мероприятие не пересдаются, и рейтинговые баллы за них не начисляются. На наш взгляд второй вариант предпочтительнее.

И, наконец, третья, очень важная проблема: как заинтересовать преподавателя, работающего по БРС. Ведь фактически у него появляется дополнительный объем работы, связанный с ведением документации по БРС, разработке оценочных материалов и т.п. Оптимальным решением этой проблемы было бы включение работы в рамках БРС в нагрузку преподавателей либо введение соответствующих повышающих коэффициентов к должностному окладу. Возможно, это удастся сделать при переходе к расчету нагрузки в зачетных единицах.

Работа по внедрению БРС ведется в настоящее время при полном отсутствии нормативной базы. Ведь как уже говорилось в начале, существующая система оценивания знаний студентов была создана в тридцатые годы прошлого века. Тогда же были разработаны макеты нынешних студенческих билетов и зачетных книжек. В последних даже негде проставлять рейтинговые баллы студентов как по отдельным дисциплинам, так и по их блокам и модулям. Но более серьезным является тот факт, что заложенные в вузовских Положениях о БРС меры дисциплинарного воздействия на студентов, имеющих низкие рейтинги или ОСПУ, не подкреплены нормативными актами Министерства, и поэтому могут быть оспорены студентом в суде. Остается надеяться, что по окончании эксперимента по введению БРС Министерство образования и науки примет необходимые нормативные акты.

Вводимая БРС может существенно изменить отношение студентов к освоению образовательной программы. Но надо быть готовыми к тому, что

заложенные в этой системе достаточно жесткие требования к студентам могут привести на первых порах в отдельных вузах и на отдельных факультетах к падению успеваемости, что приведет к уменьшению контингента студентов. А это в условиях вводимого подушевого финансирования может вынудить руководство таких вузов и факультетов пойти на послабления, которые сведут к нулю весь ожидаемый эффект от БРС. И тогда снова придется решать вечную проблему – как заставить студента учиться.

ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ В 2012 ГОДУ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ПРОБЛЕМЫ

Кузнецов В.П.

Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара

Физика, как общеизвестно, в настоящее время является ключевым предметом для подготовки специалистов производственной сферы. Многочисленные в последнее время техногенные аварии, катастрофы, провалы в космонавтике и т.п. связаны с резким падением уровня обученности инженеров и техников. Поэтому необходимо срочно выработать государственную политику для прорыва в обучении физике, как науки, лежащей в основе научно-технического прогресса. В связи с этим особое внимание необходимо уделять проблемам подготовки школьников к обучению в высших учебных заведениях. Исходным материалом для изучения проблемных ситуаций в процессе обучения физике естественно являются статистические данные по результатам проведения ЕГЭ. В настоящем докладе приводится статистика проведения ЕГЭ по физике в Самарской области в 2012 году и показаны проблемы физического образования, которые автор, как председатель предметной комиссии ЕГЭ по физике Самарской области, считает необходимым обозначить особым образом.

1. Статистика результатов.

В 2012 г. на июньском этапе физику в первой волне (13 июня) сдавало 5935 выпускников, что на 1330 человек (22,4 %) больше, чем в 2011 г. На втором (июльском) этапе физику сдавало 212 выпускников (на 56 больше, чем в 2011 г.). Всего в 2011 г. физику сдавало на 1386 человек (22,5 %) больше, чем в 2011 году. Впервые за все время проведения ЕГЭ в Самарской области физику выбрали более трети выпускников.

Средний балл ЕГЭ по физике в 2012 году в Самарской области составил 47,2 балла. По сравнению с 2011 г.(52,9) средний балл ЕГЭ по физике понизился на 5,7 % .Аналогичная ситуация наблюдалась и в целом по России, где средний балл упал до 46,7 (на5,2% по сравнению с 2011 годом).

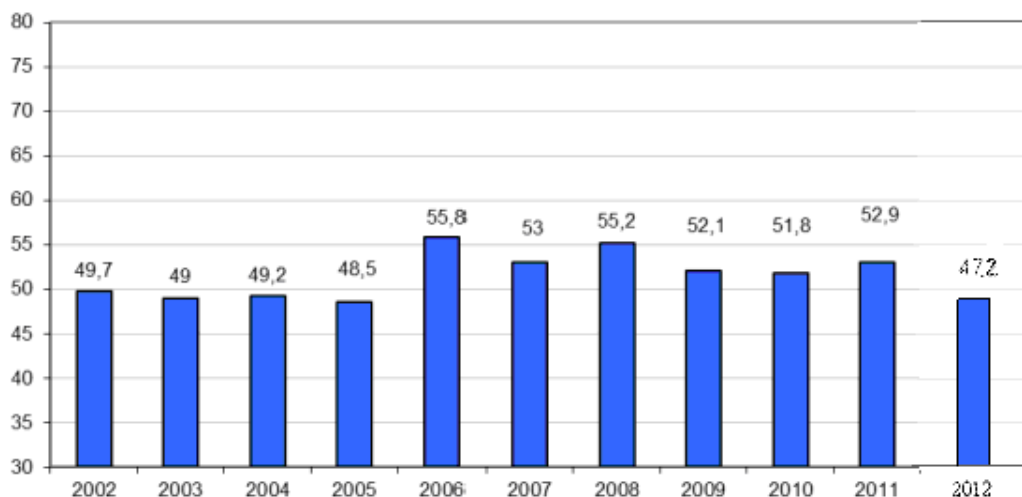


Рисунок 1 – Средний балл ЕГЭ по физике за 2009-2012 годы

Из рисунка видно, что результаты ЕГЭ 2012 года самые низкие за все время проведения ЕГЭ.

Средний балл выпускников городских школ Самарской области -47,8, сельских школ -44,7. Во второй волне средний балл, как и в последние годы, значительно ниже-34,74.

2. Усвоение учебных разделов и тем.

В таблице 2 приведено количество участников, набравших данный балл при выполнении заданий группы «С» в первой и второй волнах соответственно .

Таблица 2

Количество участников, набравших данный балл при выполнении заданий группы «С» в первой и второй волнах

Физика. Первая волна (всего участников – 5935)								
Задания части С	Количество баллов							
	0	%	1	%	2	%	3	%
С1	3764	63,42	1836	30,94	137	2,31	198	3,34
С2	5297	89,25	513	8,64	54	0,91	71	1,20
С3	4466	75,25	715	12,05	211	3,56	543	9,15
С4	4058	68,37	925	15,59	161	2,71	791	13,33
С5	4521	76,18	639	10,77	334	5,63	441	7,43
С6	5284	89,03	461	7,77	61	1,03	129	2,17
Физика. Вторая волна (всего участников – 212)								
Задания части С	Количество баллов							
	0	%	1	%	2	%	3	%
С1	192	90,5	8	0,13	6	0,10	6	0,10
С2	205	96,6	3	0,05	2	0,03	2	0,03
С3	206	97,1	4	0,07	0	0,02	2	0,03
С4	206	97,1	4	0,07	2	0,02	0	0,00
С5	209	98,5	1	0,02	0	0	2	0,03
С6	205	96,6	2	0,03	2	0,03	3	0,05

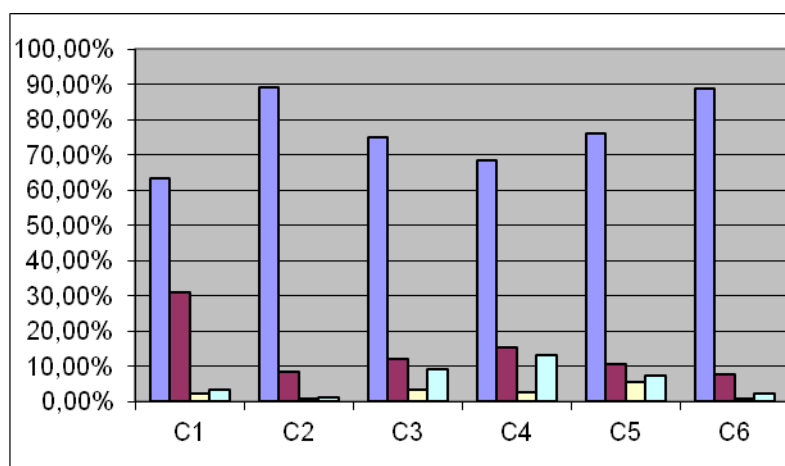


Рисунок 2 – Процент участников ЕГЭ первой волны, решивших задания части С на 0 баллов - синий цвет, 1 балл – бордовый цвет, 2 балла – желтый, 3 балла – бирюзовый.

На рисунке 2 отображены в графическом виде данные первой части таблицы 2. Видно, что наибольшее количество участников, получивших ненулевые оценки, приходится на качественную задачу С1. Автор связывает это, во-первых, с комбинированным условием задачи, состоящим фактически из двух подзадач, во-вторых, с нечеткостью критериев для этой задачи, как отмечено выше, и, в-третьих, с отсутствием значительных математических преобразований, необходимых для ее решения. Задачу С2 школьники фактически не решили. Если в 2011 году задачу по механике на нулевую оценку решили 67% школьников, то в 2012 – 89,25%. Иначе говоря, в 2011 году 1516 школьников набрали за задачу по механике хотя бы 1 балл, то в 2012 году только 638. Налицо катастрофическое падение уровня образования. При этом уровень сложности задания не увеличился. Этот результат особенно показателен, так как раздел «Механика» является основным при изучении курса физики и на его изучение предусмотрено больше учебного времени. Если аналогичный провал решения задачи С6 еще можно объяснить малым количеством времени, выделяемым на изучение атомной и ядерной физики и тем, что она обычно изучается в конце школьной программы, когда учащиеся особенно загружены, то к итогам решения задачи С2 эти объяснения не применимы.

С задачей по термодинамике С3 справились хотя бы частично 1469 участников первой волны, с заданием по электродинамике С5 - 1414 школьников. Эти задания, по-моему, наиболее показательны, во-первых, исходя из их уровня, а, во-вторых, из-за количества времени на их изучение. Поэтому можно сказать (конечно с определенными оговорками), что качество работы учителей физики Самарской области составляет 25%. Задача С4 дала прибавление баллов 1877 школьникам, но и этот лучший результат (среди всех заданий) чрезвычайно мал, так как для ее решения нужно знать только закон Ома и определение ЭДС.

Особенно необходимо отметить, что максимальный балл (3) за задания группы С в 2011 году получили в среднем 416 человек, а в 2012 году – 362 человека, несмотря на существенный рост числа участников ЕГЭ.

Таким образом, из анализа статистических данных можно сделать следующие выводы:

1. Количество участников ЕГЭ по физике в 2012 значительно увеличилось по сравнению с 2011 годом.

2. Задания группы С выполнены значительно хуже по числу выпускников, набравших как максимальные, так и ненулевые оценки.

3. Особенно значительный провал наблюдается в подготовке разделов «Механика» и «Атомная и ядерная физика».

4. Участники второй волны с задачами группы С не справились совсем, что говорит о полном отсутствии так называемых «остаточных знаний» у выпускников прошлых лет.

ПРИЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ЛЕКЦИИ ПО БИОФИЗИКЕ

**Кучеренко М.А.
ОГУ, г. Оренбург**

Активизация процесса обучения – это совершенствование методов и организационных форм учебной деятельности, которое обеспечивает активную и самостоятельную теоретическую и практическую деятельность обучающихся на всех этапах учебного процесса. При этом происходит не только усвоение учебной информации, но и применение ее к решению различного класса учебных задач, сопряженное с проявлением инициативы, волевой регуляции и самостоятельности мышления.

Все активные методы обучения (проблемный рассказ, проблемно-построенная лекция, эвристическая и проблемно-поисковая беседа, проблемные наглядные пособия, проблемно-поисковые упражнения, метод анализа жизненных ситуаций, метод аналогий и другие) определяют творческий характер учебной деятельности, формируют познавательный интерес и творческое мышление.

Рассмотрим приемы активизации лекции-визуализации по биофизике на основе выбора стратегий смыслового чтения. Такая лекция представляет собой устную информацию, преобразованную в визуальную форму таким образом, чтобы подготовленный преподавателем видеоряд не только дополнял словесную информацию, но и выступал носителем содержательной информации. Ядром подготовки лекции-визуализации является трансформация учебного текста в различные формы наглядности: изобразительные (рисунки, фотографии, слайды) и символические (смысловые макроструктуры, денотатные графы, таблицы, схемы). Очевидно, что учитываются и уровень подготовки учащихся, и их профессиональная направленность, и особенность конкретной темы.

Определим понятие «смысловое чтение». В образовательной практике объектом понимающей деятельности являются тексты как знаково-символические информационные системы различного происхождения и назначения. С точки зрения современной герменевтики, которая отвечает на вопрос «Как возможно понимание?», понимание есть постижение смысла на основе применения семиотических, логических, психологических и феноменологических приемов. В феноменологии, которая занимается анализом смысла и методами его образования, смысл определяется как сущность сознания, сложнейшее многоуровневое образование. Смысл должен не только усматриваться рациональной интуицией, но и пониматься посредством интерпретации как применения перечисленных выше приемов герменевтики. Под «смысловым чтением» мы понимаем чтение с установкой «Текст должен и может быть понят». При этом понять текст означает: знание семантического значения каждого входящего в него элемента; знание структурных отношений между этими элементами; знание зависимости анализируемого текста от контекста.

Преподавание спецкурса «Физика мембран и клеточных органелл» студентам пятого курса очной формы обучения специальности 010707-Медицинская физика позволило выявить условия эффективного «включения» смыслового чтения в образовательную практику:

- численность учащихся в группе – 20-25;
- сформированная благоприятная психосфера как основание для учебного сотрудничества (парного, группового и коллективного);
- наличие у обучаемых навыков самоорганизации и саморегуляции;
- формирование и совершенствование у обучаемых мотивации достижения на основе известных психологических методик;
- возможность использования словарей, энциклопедий, научно-популярной периодики, ресурсов Интернет;
- существование у студентов «чувства времени», позволяющего мобилизовываться и целостно решать поставленные учебные задачи.

Приведем задания к лекции-визуализации по теме «Структурно-функциональная организация мембран», которая, в свою очередь, состоит из подтем: «Предмет биофизики», «Клетка – элементарная живая система», «Структура и состав биологической мембраны», «Функции и биологической мембраны».

Задание 1. Внимательно рассмотрите граф «Клетка – элементарная живая система». Какие элементы схемы Вам неизвестны? Что бы Вы дополнили в предложенную схему? Составьте рассказ по предложенному графу (части: «Форма существования» и «Специализированные внутриклеточные структуры клетки-эукариота»). Используя предложенный текст, дополните граф в части «Особенности организации» (источник: Биологический энциклопедический словарь, 1995, с. 261-262).



Задание 2. Внимательно прочитайте текст «Структура мембран» (источник: В.Ф. Антонов, «Соровский образовательный журнал», №6, 1996, с.4-7), пытаясь его понять. Сделайте обобщающую таблицу «Генезис знаний о структуре биологической мембраны». Основания и критерии для составления таблицы выберите самостоятельно. Таблица может быть дополнена учебной информацией из выбранных Вами источников.

Задание 4. Выполните устное обобщение содержания учебного текста «Структура мембран».

Задание 5. Прокомментируйте таблицу «События в мембранах». Выделите причинно-следственные связи, существующие в системе «Биологическая мембрана» (источник: М.В. Волькенштейн, «Биофизика», 2008, с. 333).

Задание 6. Составьте и запишите 5 вопросов к рисунку «Бинарная фазовая диаграмма» (источник: А.Б. Рубин, «Биофизика», Т.2, с.12).

Примечание: данное задание – содержание дальнейшей парной, групповой или коллективной работы.

Задание 7. Выполните в тетради рисунок «Строение мезофаз». Найдите общее и различное в: а) ламеллярных фазах биомембран; б) гексагональных фазах биомембран. Почему, на Ваш взгляд, с биологической точки зрения наиболее интересны небислойные структуры, в частности, гексагональные?

Задание 8. Составьте карту понятий по теме «Структурно-функциональная организация мембран».

На заключительном этапе лекции-визуализации целесообразно в целях обобщения содержания учебного занятия использовать различные виды структурно-семантических схем.

Например, на лекции по теме «Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран» можно предложить приведенные ниже графы (рисунки 1,2).

К полному графу содержания учебной лекции (рисунок 1) студентам предлагается: выполнить устный рассказ по «цепочке» по всему графу или отдельным его частям; составить свой вариант структуры содержания лекции (или ее части) как результат понимания, используя предложенную форму представления информации; проявить навыки критического мышления, отвечая на вопрос «С чем я не согласен в предложенной схеме?»

Дополнение неполного графа (рисунок 2), которое заключается в восстановлении не только элементов содержания, но и структурных отношений между этими элементами, - учебная задача, требующая от студента не только мобилизации памяти, но и предварительной серьезной интерпретационной работы на учебном занятии.

Применение рассмотренных приемов понимающей деятельности в образовательном процессе формирует личность с герменевтическим сознанием, то есть личность, способную к диалогическому выявлению смыслов многообразных архетипов культуры.

Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран
(поверхностные явления и межмолекулярные взаимодействия)

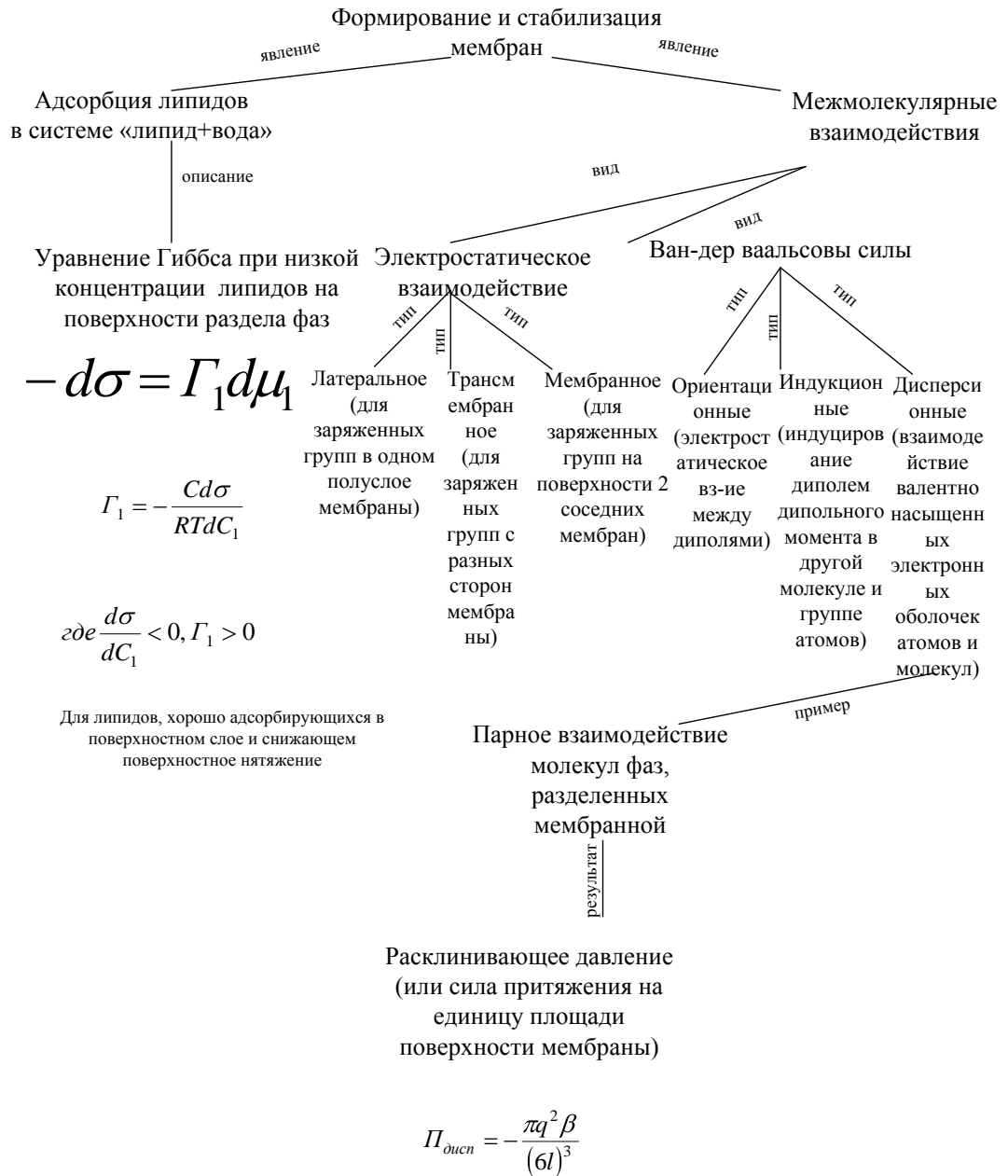
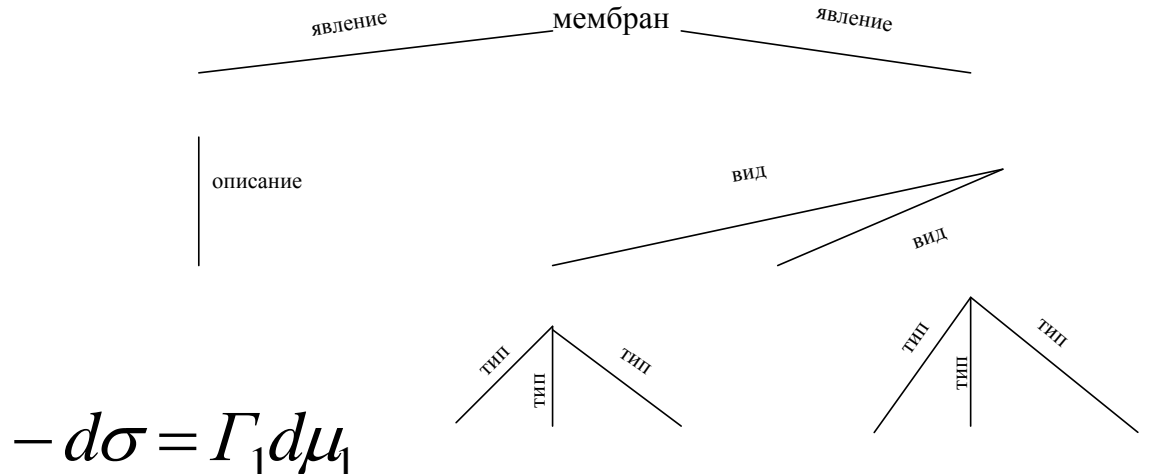


Рисунок 1. Структурно-семантическая схема (полная) содержания лекции-визуализации «Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран»

Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран
(поверхностные явления и межмолекулярные взаимодействия)
 Формирование и стабилизация



$$-d\sigma = \Gamma_1 d\mu_1$$

$$\Gamma_1 = -\frac{Cd\sigma}{RTdC_1}$$

где $\frac{d\sigma}{dC_1} < 0, \Gamma_1 > 0$

Для липидов, хорошо адсорбирующихся в поверхностном слое и снижающем поверхностное натяжение

Парное взаимодействие молекул фаз, разделенных мембранной

результат

Расклинивающее давление (или сила притяжения на единицу площади поверхности мембраны)

$$P_{дисп} = -\frac{\pi q^2 \beta}{(6l)^3}$$

Рисунок 2. Структурно-семантическая схема (неполная) содержания лекции-визуализации «Термодинамика процессов формирования и устойчивости мембран»

Список литературы

1. **Брудный, А.А.** Понимание как философско-психологическая проблема [Текст] // Вопросы философии. – 1978. -№10. – С.109-117.
2. **Брудный, А.А.** Психологическая герменевтика [Текст] / А.А. Брудный. – М.: Лабиринт, 2005. – 336 с.
3. **Богин, Г.И.** Субстанциональная сторона понимания текста [Текст]/ Г.И. Богин. – Тверь: ТГУ, 1996. – 86 с.
4. **Гадамер, Г-Г,** Истина и метод [Текст]: Основы философской герменевтики / Х.-Г. Гадамер. – М.: Прогресс, 1988. – 670 с.
5. **Кузнецов, В.Г.** Герменевтика и ее путь от конкретной методике до философского направления [Текст] // В.Г. Кузнецов. - [http:// www.ruthenia.ru / logos / number / 1999 10 / 04 htm](http://www.ruthenia.ru/logos/number/1999_10/04.htm). Проверено 22.09.2005.
6. **Кучеренко, М.А.** Приемы осмысления естественнонаучного текста (на примере физики) [Текст]: методические рекомендации / М.А.Кучеренко. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 43 с.

РОЛЬ И МЕСТО МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИНТЕГРИРОВАННОМ ПРЕПОДАВАНИИ КАК ИНСТРУМЕНТЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Литвиненко О.Д.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Оренбургский
Государственный Университет», г. Оренбург**

В современном обществе социальный статус в наибольшей степени определяется образованием, престижной профессией, а в дальнейшем — профессиональными достижениями. Профессиональные успехи в свою очередь обусловлены готовностью специалиста к данной профессиональной деятельности, качеством полученного им образования, умением использовать знания, опыт, перестраиваясь и сохраняя самоконтроль при появлении непредвиденных трудностей, способностью к индивидуальной творческой деятельности, самообразованию и повышению своего интеллектуального и культурного уровня. Повышение требований к качеству подготовки специалистов говорит о необходимости целенаправленной деятельности по формированию и развитию профессионально важных качеств. Уже давно было обращено внимание на явное расхождение между качеством подготовки выпускника, даваемым учебным заведением, и требованиями, предъявляемыми к специалисту производством, работодателями. В условиях современного рынка данное противоречие стало значительно актуальнее, ибо исчезла система распределения на работу выпускников профессиональных учебных заведений, появились негосударственные предприятия, руководители которых стали предъявлять жесткие требования не только к уровню образования, но и к личностным, деловым, нравственным качествам специалистов, принимаемых на работу. Высокое качество образования является одним из важнейших факторов обеспечения конкурентоспособности выпускников. Чтобы противостоять всем изменениям экономических условий, необходима профессионально направленная стимуляция интеллектуального развития будущих специалистов, осовременивание фундаментального обучения с учётом особенностей современной профессиональной системы. Педагогические, андрогогические и другие стратегии, призванные для осуществления данного процесса, таким образом становятся критериями номер один в определении характера и порядка построения обучения. [1]

В последние годы в России наметилась тенденция повышения стратифицирующей роли профессии и профессионализма, как никогда актуально построение любой изучаемой дисциплины — как составляющей профессионального образования, нацеленного на интересы учащегося — в ориентации на функции профессиональной деятельности будущего специалиста. Основными задачами современных вузов являются не только

формирование у выпускников системы необходимых знаний, умений и навыков, но также и развитие способности и готовности применять эти знания в профессиональной деятельности. В исследованиях, связанных с модернизацией высшего образования, этим задачам соответствуют два направления. Первое, которое можно назвать фундаментализацией образования, состоит в поиске путей повышения качества фундаментальной подготовки будущего специалиста — его базовых, системообразующих знаний. Второе — это компетентный подход в обучении, сфокусированный на умении применять получаемые знания в практической деятельности. Важность фундаментализации математического образования легче проследить на примере тех отраслей профессиональной подготовки, что непосредственно связаны с математическими дисциплинами. Так, знания по математике являются базовыми, "сквозными" для инженерных специальностей, т.е. существенно используются при изучении ряда других дисциплин. В инженерной деятельности все более важное место будут занимать инновационные технологии, предъявляющие высокие требования не только к специальной, но и фундаментальной подготовке инженера, а потому необходимо, чтобы обучение одновременно обеспечивало и готовность выпускника к профессиональной деятельности и высокое качество фундаментальных знаний. Фундаментальная подготовка выпускника является основой для его будущей профессиональной гибкости, трансформации на протяжении всей профессиональной жизни, так как именно фундаментальные знания обеспечивают возможность понимать и осваивать новые принципы организации производства. Качество фундаментальной математической подготовки всегда было в центре внимания вузовской общественности. И все же, как отмечают преподаватели, качество знаний по математике выпускников многих вузов, к сожалению, оставляет желать лучшего. Причины этого не только и не столько в слабой математической подготовке абитуриентов, недостатке учебных часов и низкой востребованности математических знаний при изучении специальных дисциплин, но и в несоответствии сложившегося, традиционного содержания обучения математике студентам целям обучения. Это содержание является сокращенным изложением основных математических дисциплин, читаемых на математических факультетах классических университетов, и почти не связано со специальностью студента, а потому не способствует получению качественной фундаментальной математической подготовки. Однако в настоящее время все большую актуальность приобретает компетентный подход. Прежде всего, это реакция профессионального образования на изменившиеся социально-экономические условия, на процессы, появившиеся вместе с рыночной экономикой, где рынок предъявляет к современному специалисту ряд новых требований, которые недостаточно учтены или совсем не учтены в программах подготовки специалистов. Их формирование требует не столько нового содержания (предметного), сколько иных педагогических технологий. Подобные требования одни авторы называют базовыми навыками (В.И. Байденко), другие — надпрофессиональными, базисными квалификациями

(А.М. Новиков), третьи – ключевыми компетенциями. Выделяются, по крайней мере, два подхода к пониманию ключевых компетенций. Одни (В.И. Байденко, Б. Оскарссон, А. Шелтон, Э.Ф. Зеер) рассматривают ключевые компетенции как качества личности, которые важны для осуществления деятельности в большой группе разнопрофильных профессий. Другие (А.М. Новиков) говорят о них как о «сквозных» знаниях и умениях, необходимых в любой профессиональной деятельности, в различных видах работы. Компетентностно - ориентированный подход - объективное явление в образовании, вызванное к жизни социально - экономическими, политико - образовательными и педагогическими предпосылками. Компетентностно - ориентированное обучение направлено на достижение запланированных конечных целей образования – компетенций, что нашло отражение в Федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения. Актуальность формирования профессиональных и особенно ключевых (общих, универсальных) компетенций определяется вхождением России в единое Европейское образовательное пространство и обусловлена необходимостью расширения профессионального признания, сопоставимости и совместимости дипломов и квалификаций. [6]

Таким образом, присоединение России к Болонскому процессу означает более широкое использование компетентностного подхода в образовании для подготовки высококвалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного рынка труда. [4]

Компетентностный подход имеет предпосылки и собственно педагогические как в практике, так и в теории. Качество подготовки специалиста - понятие многомерное и многокомпонентное. Оно включает в себя совокупность качеств тех объектов и процессов, которые имеют отношение к подготовке специалиста на федеральном, региональном, институциональном, личностном уровнях. Можно говорить о качестве результата и качестве процесса, качестве проекта (или модели подготовки), которые ведут к результату. Понятие «компетентность», если говорить о структуре подготовки специалиста (включающей цели, содержание, средства, результат), употребляется применительно к цели и результату, а качество - ко всем компонентам структуры. Компетентность – характеристика качества цели. Обобщая опыт отечественных и зарубежных исследователей компетентностного подхода, Д.А. Иванов характеризует ключевые компетенции как «наиболее общие (универсальные) способности и умения, позволяющие человеку понимать ситуацию и достигать результатов в личной и профессиональной жизни в условиях возрастающего динамизма современного общества. Ключевые компетенции приобретаются в образовательном процессе и в самостоятельной социальной жизни, как профессиональной так и личной, как результат их успешного применения для решения учебных и профессиональных задач и проблем». [10, с.11]

На основании изложенного можно сделать вывод, что ключевые компетенции представляют высшую ступень в иерархии компетенций, так как они универсальны для различных видов деятельности, проявляются в разных

сферах. Их наличие необходимо человеку в течение всей жизни для самореализации, продуктивной профессиональной деятельности, выстраивания взаимоотношений с окружающими, смены рода занятий и т.п. Именно по этим причинам ключевые компетенции необходимо формировать на всех этапах процесса обучения и на всех учебных предметах. [6]

Компетентностный подход более соответствует условиям рыночного хозяйствования, ибо он предполагает ориентацию на формирование наряду с профессиональными ЗУНами, трактуемыми, как владение профессиональными технологиями, еще и развитие у обучающихся таких универсальных способностей и готовности (ключевых компетенций), которые востребованы современным рынком труда. Компетентностный подход, будучи ориентированным, прежде всего, на новое видение целей и оценку результатов профессионального образования, предъявляет свои требования и к другим компонентам образовательного процесса - содержанию, педагогическим технологиям, средствам контроля и оценки. Итак, главное здесь - это проектирование и реализация таких технологий обучения, которые создавали бы ситуации включения студентов в разные виды деятельности (общение, решение проблем, дискуссии, диспуты, выполнение проектов). Применение компетентностного подхода в педагогической практике требует изменения методов обучения, уточнения видов деятельности, которыми должны овладеть студенты к окончанию образования. Дисциплины, при изучении которых учащиеся не видят реального, конкретного применения в будущей профессиональной деятельности, вызывают у учащихся недовольство, они представляются им малозначимыми и нигде не пересекающимися с дисциплинами профессионального цикла. Потребность в новых знаниях возникает у учащихся только при осознании их значимости для будущей профессиональной деятельности, а при простом запоминании они пригодны только для воспроизведения, а не для применения к решению различных профессиональных задач. [12]

Внедрение компетентностного подхода в учебный процесс предполагает разработку интегрированных учебных курсов, в которых предметные области соотносятся с различными видами компетентности, расширение в структуре учебных программ по общеобразовательным дисциплинам межпредметного компонента (межпредметные задачи, которые не могут быть решены средствами одного предмета). [4, с.128]

Внедрение компетентностного подхода в учебный процесс предполагает применение межпредметных связей, в которых предметные области соотносятся с различными видами профессиональной деятельности, расширение в структуре учебных программ по общеобразовательным дисциплинам межпредметного компонента (межпредметные задачи, которые не могут быть решены средствами одного предмета). Модель осуществления межпредметных связей должна «охватывать процесс выявления, фиксации и реализации межпредметных связей в целом по профессии с учётом профессиональной направленности преподавания общеобразовательных и общетехнических предметов». [5]

Таким образом, становится очевидной значимость реализации межпредметных связей, которые являются одним из условий повышения качества профессиональной подготовки специалистов. Важнейшие профессиональные понятия как бы концентрируют вокруг себя знания учащихся из разных дисциплин, придают этим знаниям практическую, реальную значимость. [11, с.20]

Особо можно отметить роль и место математической, предметной компетенции в формировании общепрофессиональной компетенции в подготовке будущих специалистов в рамках интегрированного преподавания, выступающего, как было сказано выше, одним из самых действенных инструментов компетентностного подхода. В настоящее время с возрастающей ролью математики в современной науке и технике, необычайно большое число будущих специалистов не только естественного, но и даже представители гуманитарного направления нуждаются в серьезной математической подготовке, которая давала бы возможность математическими методами исследовать широкий круг проблем, применять современную информационную технологию, использовать теоретические достижения в практике. Для этого необходимо получение правильного представления о том, что такое математика и математические модели, в чем заключается математический подход к изучению явлений реального мира, как можно его применять. Обучение математике нельзя подменить обучением ряду ее приложений и методов, не разъясняя сущности математических понятий и не учитывая внутреннюю логику самой математики. Так подготовленные специалисты могут оказаться беспомощными при изучении новых конкретных явлений, поскольку будут лишены необходимой математической культуры и не приучены к рассмотрению абстрактных математических моделей. Так как математика изучает математические модели, а эти модели могут являться моделями реальных физических, химических, биологических, экономических, лингвистических и других явлений, то мы изучаем тем самым указанные реальные явления, т.е. с помощью математических моделей математика дает возможность исследовать процессы, протекающие в окружающем нас мире. И одна и та же математическая модель может соответствовать совершенно разным реальным явлениям. Методы математики, как методы исследования и описания явлений, их моделирования широко проникают во все науки, и с их помощью часто удается достигнуть значительного прогресса. Наиболее распространённой является интеграция математики с информатикой, бухгалтерским учетом, экономикой организации, бизнес-планированием, статистикой, экономическим анализом. А также эти связи могут переплетаться ещё теснее, где интегрируются не две дисциплины, а три и даже больше. Для эффективной постановки преподавания математики преподавателю необходимо знать некоторые сведения истории математики, которые он может использовать для создания проблемной ситуации, показа практической значимости изучаемого материала, мотивации познания, активации мыслительной деятельности студентов, повышения интереса к изучаемому материалу. В обучении математике часто используется логическая форма

изложения материала. Но в строго логической форме изложения материала математики без указаний на происхождение понятий и выхода теории в практику, математика принимает слишком искусственный характер. Поэтому логическая форма изложения материала не всегда заинтересовывает обучающихся. Если к математическим понятиям, терминам, символам, идеям, методам открытий математических утверждений подойти с позиций историческо-го развития, то они перестанут казаться искусственными и оторванными от жизни. Будет виден их жизненный смысл, естественность и необходимость. Историко-генетическая форма изучения математики побуждает обосновывать введение того или иного понятия, рассказывать какие задачи практики привели к его открытию и как оно впервые использовалось. Однако в группе «математика - другие предметы» связь устанавливается не только и столько для самой математики, сколько для всех других предметов. Ведь применение сознательных и прочных знаний математических методов при решении прикладных задач профессиональной деятельности, предполагает доступное понимание общих принципов и законов, лежащих в основе дисциплин профессионального цикла, осознание связей между рассматриваемыми дисциплинами. Математические знания и навыки необходимы практически во всех профессиях, прежде всего в тех, которых связаны с естественными науками, техникой, экономикой. Но математика стала проникать и в области традиционно «нематематические» - управление государством, медицину, лингвистику, акустику, языкознание, историю. С бурным развитием информационных технологий и информатизацией общества практика показывает, что математика все чаще становится действенным инструментом исследования филологических, лингвистических объектов: резко увеличился объем статистической лингвистики и другой информации, требующей математической обработки и интерпретации. Статистический, а следовательно и математический, материал используется на занятиях экономической географии и регионалистики и т. д. Интеграция математических дисциплин играет важную роль в развитии умственных способностей, активизации логического мышления, развитии пространственного представления. В ходе интегрированных занятий математика становится как универсальным языком науки, средством моделирования явлений, это в свою очередь способствует развитию пространственного и логического мышления. Такие занятия способствуют глубокому проникновению учащихся в сущность профессиональной деятельности, развитию и обогащению знаний, развивают умение решать прикладные задачи профессиональной деятельности. При продуманном и целенаправленном изучении математики у студентов развивается наблюдательность, внимание, сосредоточенность, инициатива, настойчивость, четкость, точность, порядок, краткость, аккуратность, обязательность, ответственность. Все это способствует нравственному воспитанию студентов, формированию их характера. Математическое образование различных уровней должно поставлять такие соответствующие социальной системе компетенции, которые связаны с запросом общества и

являются оптимальным вкладом образования с точки зрения критериев качества и результативности, поддерживая внутреннее единство научного знания. Обучая математике, мы пытаемся научить не стандартным приемам решения типовых задач, а правильному математическому мышлению и показать значимость математики в социальной и профессиональной жизнедеятельности. Не менее важно в то же время, чтобы студент овладел навыками математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности. Заметим, что навыки математического моделирования можно рассматривать как навыки применения математических знаний на практике. Это не только стимуляция метапрофессиональных умений и качеств личности - способность к саморазвитию, к творчеству, работе в команде, умение анализировать, адаптироваться к условиям труда и работать в команде, - но и общепрофессиональные компетенции. Под общепрофессиональными компетенциями следует знания и умения фундаментальной направленности, необходимые для становления высококвалифицированного специалиста любой ступени и уровня образования. Следовательно, математическое обучение должно быть направлено на достижение обеих составляющих этой цели в их диалектическом единстве. Таким образом, понятие математической подготовки расширяется, включая и фундаментальную математическую подготовку, и навыки применения знаний на практике. Возможность наполнения учебно-познавательной деятельности студента личностным смыслом и повышения качества фундаментальной математической подготовки состоит в том, чтобы придать содержанию обучения профессиональную направленность. Вопрос о том, каким образом формировать готовность к профессиональной деятельности в рамках изучения дисциплин математического цикла, остается открытым. Однако уже можно смело говорить о необходимости для каждого специалиста нового поколения владеть математикой как средством моделирования процессов и явлений, уметь использовать готовые математические модели для решения практических проблем из области профессиональной деятельности, владеть принципами экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий. От качества математической подготовки в значительной степени зависит уровень компетентности будущего специалиста, степень его подготовленности к атмосфере реального профессионального мира, где нужно не только найти применение своим способностям, но и грамотно адаптироваться к социальной среде, живущей по законам жесткой мультифункциональной конкурентности.

Список литературы

1. **Chioussé S., Werquin P.**, *Conseil et orientation professionnelle tout au long de la vie. Éléments de synthèse à partir des expériences menées dans l'Union européenne // Cedefop, collection «Panorama», septembre, 1998.- ISBN 978-92-896-0583-0, ISSN 1562-6180.*
2. **Chioussé S.** *Pédagogie et apprentissage des adultes. État des lieux et*

recommandations. Document de travail préparé pour l'examen thématique, OECD, 2001.

3. **Charlot В.** *Les Sciences de l'éducation, un enjeu, un défi, ESF, 1995.*
4. **Акмаева Р.И., Жуков В.М.** *Возможности и проблемы реализации компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. — 2010. — № 1. — С. 123-130.*
5. **Бородин Ю.И.** *Компетентностно-ориентированный подход к подготовке конкурентоспособных специалистов для легкой промышленности: Дис. канд. пед. наук. Москва, 2006 г. — 206 с.*
6. **Двуличанская Н.Н.** *Компетентностно-ориентированное естественно-научное образование как основа нового качества подготовки профессиональных кадров // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. — 2010. — № 11. — С. 8-8. - ISSN 1994-0408.*
7. **Двуличанская Н.Н.** *Роль естественно-научного образования в повышении профессиональной компетентности будущих специалистов технического профиля // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. — 2011. — № 01. — С. 4-4. - ISSN 1994-0408.*
8. **Еровенко В.А., Сиренко С.Н.** *К философии гуманитарной математики // Педагогика. 2006. №8.*
9. **Зеер Э.Ф.** *Психология профессий. / Э.Ф. Зеер // Екатеринбург. — 1997.*
10. **Иванов Д.А.** *На какие вызовы современного общества отвечает использование понятий ключевая компетенция и компетентностный подход в образовании? / Компетенции и компетентностный подход в современном образовании // Серия «Оценка качества образования» / Отв. ред. Курнешова Л. Е. — М.: Моск. центр качества образования, 2008. С. 3-56.*
11. **Качанов А.Н.** *Межпредметные связи в процессе преподавания информатики в туристском ВУЗе: Дис. канд. пед. наук. Москва, 2003 г. — 105 с.*
12. **Колесник Н.Е.** *Роль дисциплин общеобразовательного цикла в формировании профессионально важных качеств учащихся в условиях компетентностного подхода [Текст] / Н.Е. Колесник // Педагогика: традиции и инновации: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). Т. II. — Челябинск: Два комсомольца, 2011. — С. 43-46.*
13. **Новиков А.М.** *Профессиональное образование в России / А.М. Новиков // М., — 1997.*
14. **Носков М.В., Шершневa В.А.** *Качество математического образования инженера: традиции и инновации // Педагогика. 2006. № 6.*
15. *Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию. Материалы семинара. — Самара, 2001.*
16. **Холодная М.А.** *Психология интеллекта. СПб., 2002. - ISBN 5-318-00301-X.*

О ВВЕДЕНИИ ПОНЯТИЯ ПРЕДЕЛА В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ) ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ (КРОМЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ)

Незнамова М.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Как известно, понятие предела является одним из важнейших во всей математике в силу того, что с ним связаны основные понятия математического анализа: непрерывность, производная, дифференциал и интеграл [1, с. 556].

К сожалению, практический опыт работы показывает, что понимание определений пределов последовательностей и функций усваивается студентами с огромными трудностями. Следует отметить, что в последнее время они еще и существенно возросли из-за некоторого снижения качества школьного математического образования и уменьшения количества аудиторных часов, выделяемых на изучение высшей математики в вузах. Все вышесказанное приводит к тому, что общепринятые определения пределов числовых последовательностей и функций [2, с. 59, 80] не усваиваются большинством студентов нематематических направлений.

Предлагается следующий порядок введения и рассмотрения данных понятий.

1. В качестве определения предела числовой последовательности предполагается давать геометрический смысл [2, с. 60] общепринятого определения [2, с. 59].

Определение. Пусть, какой бы малой длины интервал с центром в точке A мы бы не взяли (рисунок 1)

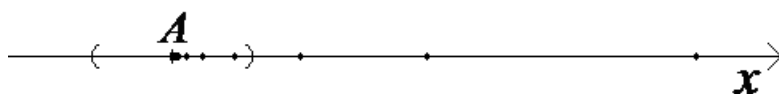


Рисунок 1

все члены числовой последовательности x_n , начиная с некоторого номера, попадут в этот интервал. Тогда будем говорить, что числовая последовательность x_n стремится к числу A (числовая последовательность x_n имеет предел A).

Обозначения: $x_n \rightarrow A$ или $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = A$.

При использовании приведенного определения доказательства теорем, выражающие свойства предела числовой последовательности, приобретают наглядность, что весьма упрощает восприятие студентами данного материала. В качестве примера приведем доказательство теоремы об ограниченности числовой последовательности, имеющей предел.

Теорема. Если последовательность имеет предел, то она является ограниченной.

Доказательство.

Пусть числовая последовательность $\{x_n\}$ имеет предел A . Опишем вокруг точки A произвольный интервал I . (рисунок 2).

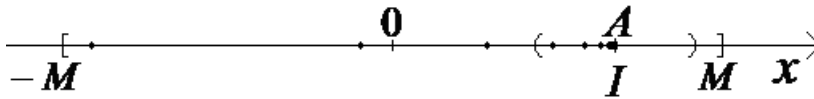


Рисунок 2

Из определения числовой последовательности следует, что все члены последовательности, начиная с некоторого номера, попадут в этот интервал, а вне этого интервала может находиться лишь конечное число членов последовательности.

Так как количество членов последовательности, лежащих вне интервала I , конечно, то мы всегда сможем взять такой отрезок $[-M, M]$, которому они все принадлежат.

Увеличим отрезок $[-M, M]$ в случае необходимости так, чтобы он содержал в себе и интервал I .

Таким образом, существует отрезок $[-M, M]$, содержащий в себе все члены последовательности $\{x_n\}$.

Ограниченность числовой последовательности $\{x_n\}$ доказана.

2. При рассмотрении понятия предела функции в точке будем использовать несколько модифицированный подход, предложенный в [3, с. 120-139]. В данном курсе математического анализа сначала рассматриваются непрерывные функции, а затем на их основе вводится понятие предела функции в точке.

Для упрощения изложения представляется целесообразным вместо определения непрерывности функции в точке на языке « $\varepsilon - \delta$ » использовать следующее словесное описание непрерывной функции на промежутке.

Будем говорить, что функция $y = f(x)$ является непрерывной на некотором промежутке, если ее график на этом промежутке представляет сплошную линию без разрывов.

Данное словесное описание следует проиллюстрировать конкретным примером. Например, функция, график которой изображен на рисунке 3, является непрерывной на промежутках: $[a, b]$, $[c, d]$, (e, f) .

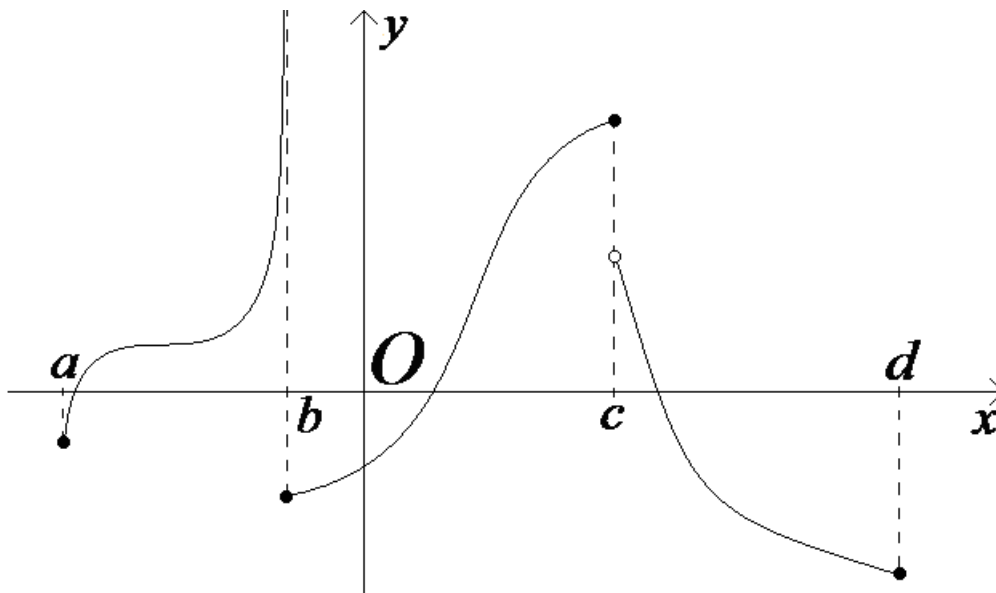


Рисунок 3

Определение. Пусть функция $y = f(x)$ непрерывна на промежутках $\langle a, x_0 \rangle$, $\langle x_0, b \rangle$ (рисунок 4). В точке x_0 данная функция может быть, как определена, так и не определена.

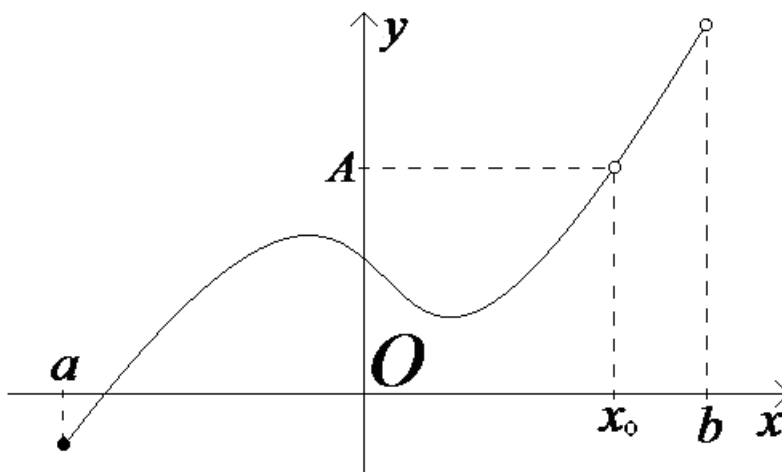


Рисунок 4

Определим или переопределим (в случае необходимости) функцию $y = f(x)$ в точке x_0 так, чтобы она стала непрерывной на всем промежутке $\langle a, b \rangle$ (рисунок 5).

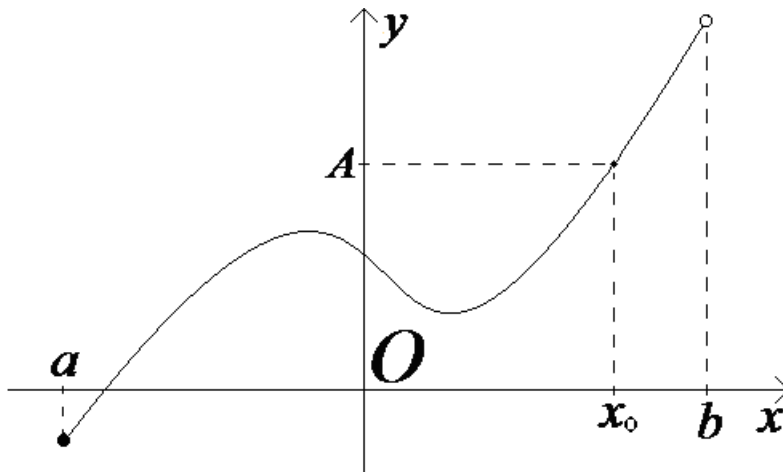


Рисунок 5

Если это возможно, то тогда значение $A = f(x_0)$ будем называть пределом функции $y = f(x)$ в точке x_0 или будем говорить, что при x , стремящимся к x_0 , функция $y = f(x)$ стремится к A .

Обозначения: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ или $f(x) \rightarrow A$ при $x \rightarrow x_0$.

Приведенное определение целесообразно проиллюстрировать конкретным примером.

Следует отметить, что данный подход к введению понятия предела функции в точке несколько сужает множество функций, имеющих предел. В качестве примера, можно рассмотреть функцию (Ее график приведен на рисунке 6.)

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x \in \mathbb{Q}; \\ x, & x \in I. \end{cases}$$

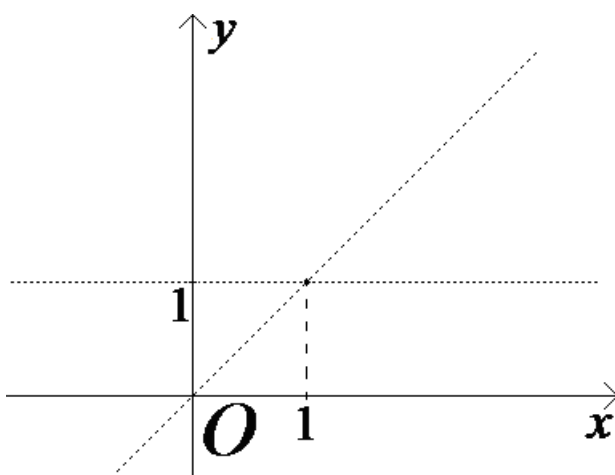


Рисунок 6

Если пользоваться общепринятыми определениями предела функции в точке по Коши и по Гейне [2, с. 59, 80], то тогда рассматриваемая функция в точке $x_0 = 1$ имеет предел равный 1. Однако данный способ введения предела

в данном случае не применим, так как нельзя указать промежутки вида $\langle a, 1 \rangle$, $\langle b \rangle$ на которых функция является непрерывной.

Учитывая, что таким образом понятие предела будет вводиться в курсах математического анализа (высшей математики) нематематических и нефизических направлений, представляется оправданным жертвование строгостью определения ради его простоты и наглядности.

Список литературы

- 1. Математическая энциклопедия / под ред. И. М. Виноградова. Т. 4. М.: Советская энциклопедия, 1984. - 1215 с.: ил.*
- 2. Никольский, С.М. Курс математического анализа: учеб. для вузов. – 6-е изд., стереотип. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 592 с. – ISBN 5-9221-0160-9.*
- 3. Берс, Л. Математический анализ: учеб. пособие для вузов / Л. Берс. Т. 1. М.: Высш. школа, 1975. – 519 с.: ил.*

ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ ПОНЯТИЯ СУММЫ РЯДА В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ)

Незнамова М.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

При изучении математического анализа (высшей математики) студенты зачастую формально подходят к некоторым, как им кажется легко, усвояемым понятиям, в дальнейшем при таком отношении появляется много математических ошибок. Одним из таких понятий является сумма числового ряда. Студенты должны понимать два основных момента: необходимость определения такой суммы и естественность обычного определения.

Рядом мы называем последовательность чисел, объединенных знаком плюс

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n + \dots$$

Для выяснения необходимости определения суммы ряда приводится известный софизм Бальцано:

Обозначим через S «сумму» следующего ряда

$$1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + \dots$$

Объединим его члены попарно получим

$$S = (1 - 1) + (1 - 1) + (1 - 1) + \dots = 0$$

С другой стороны

$$S = 1 + (-1 + 1) + (-1 + 1) + (-1 + 1) + \dots = 1$$

Легко также заметить, что

$$S - 1 = -S$$

Откуда $S = \frac{1}{2}$.

Этот пример показывает, что с бесконечной суммой нельзя обращаться также как с конечной, то есть нельзя законы, действующие для конечного числа слагаемых переносить на ряды. И в первую очередь необходимо определить, что означает сумма ряда.

Далее можно составить последовательность частичных сумм ряда

$$S_1, S_2, S_3, \dots, S_n, \dots$$

на примере ряда

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)} + \dots$$

Обычно кто-нибудь из студентов догадывается, что для нахождения всей суммы ряда надо перейти к пределу

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n$$

Важно отметить, что доказать последнее равенство невозможно, так как у нас еще нет определения суммы ряда. И поскольку это равенство естественно, то оно принимается по определению. В то же время здесь замечаем, что понятие суммы качественно отличается от понятия конечной суммы, ибо новое понятие суммы опирается на понятие предела.

Одним из важнейших сходящихся рядов, рассматриваемых в курсе математического анализа, является сходящаяся геометрическая прогрессия. Это название мы считаем более предпочтительным, чем «бесконечно убывающая» прогрессия. Действительно, вряд ли целесообразно называть бесконечно убывающей, например, следующую прогрессию:

$$-1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, \dots$$

которая на самом деле возрастает. Многие студенты формально воспринимают равенство

$$\sum_{n=1}^{\infty} aq^{n-1} = \frac{a}{1-q},$$

подчас считая его лишь приближенным. Так, на вопрос: существует ли число ближайшее к одному и меньше его, очень многие студенты отвечали положительно, и даже называли его **0, (9)**. Это обстоятельство подтверждает тот факт, что многие студенты воспринимают ряд (и в том числе бесконечные десятичные дроби) лишь как переменную частичную сумму (или, соответственно, как конечную десятичную дробь, у которой число десятичных знаков постепенно увеличивается, но «никогда не достигает бесконечности»). Таким образом, эти студенты остаются лишь на стадии восприятия потенциальной бесконечности. Для некоторых многоточие, стоящее в конце обозначения ряда означает лишь возможность продолжения суммы, а не ее фактическую бесконечность. Так многие студенты записывают ряд в виде

конечной суммы: $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$. На замечание, что подобная запись означает не ряд, а его частичную сумму, ибо содержит лишь конечное число слагаемых, иногда студенты отвечают: «Здесь же n может принимать любое значение, как угодно большое. Значит это бесконечная сумма». Ввиду этого, необходимо обращать внимание студентов на то, что в обозначениях последовательности или ряда два раза встречается многоточие, которое имеет разный смысл: первое многоточие означает пропущенное конечное множество элементов, второе же означает незаписанную бесконечную часть. Но эту незаписанную часть последовательности или ряда нужно мысленно представить себе заданной одновременно с записанной частью. Таким образом, мы рассматриваем числовой ряд не столько как процесс накопления слагаемых, сколько как результат накопления.

Для преодоления указанной выше ошибки полезно также не только рассматривать задачи на суммирование прогрессии, где сумму надо найти, но и задачи на разложение данного числа в прогрессию. Например, площадь квадрата со стороной 1 разлагается в ряд

$$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots,$$

что можно наглядно проиллюстрировать на чертеже. Если мы будем рассматривать не процесс исчерпывания площади квадрата, а его результат, то получим точное равенство.

Для восприятия ряда как актуальной бесконечности очень помогает рассмотрение известного парадокса древнегреческого философа Зенона (550 год до н. э.) об Ахиллесе и черепахе, который заключается в следующем: Ахиллес (сказочный быстроногий герой греков) бежит в десять раз быстрее, чем ползет черепаха. Если черепаха находилась в начальный момент времени впереди Ахиллеса на расстоянии принимаемом нами за единицу, то пока Ахиллес пробежит это расстояние, черепаха уйдет вперед на $\frac{1}{10}$, пока Ахиллес пробежит эту $\frac{1}{10}$, черепаха уйдет вперед на $\frac{1}{100}$ и так далее. Таким образом, как будто получается, что черепаха будет «все время» находиться впереди Ахиллеса, то есть Ахиллес ее никогда не догонит.

Однако, жизненный опыт и простой подсчет с помощью суммирования бесконечной прогрессии показывает другой ответ. Какова же психологическая причина кажущегося парадокса?

Даже вычислив путь, в конце которого Ахиллес догонит черепаху равный

$$1 + \frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \dots = \frac{10}{9}$$

первоначального расстояния между Ахиллесом и черепахой, студент мыслит себе процесс прохождения этого пути бесконечным, так как ему кажется, что все этапы прохождения этого пути проходятся за равные промежутки времени. Поэтому лучше подсчитать не путь, а время движения Ахиллеса до встречи с черепахой. Если обозначим скорость Ахиллеса через v , то это время находится так:

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{10v} + \frac{1}{100v} + \dots = \frac{10}{9v}$$

А тот факт, что всякое число можно представить в виде бесконечной суммы слагаемых, уже не является новым для студентов.

Список литературы

- 1. Математическая энциклопедия / под ред. И. М. Виноградова. Т. 4. М.: Советская энциклопедия, 1984. - 1215 с.: ил.*
- 2. Никольский, С.М. Курс математического анализа: учеб. для вузов. – 6-е изд., стереотип. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 592 с. – ISBN 5-9221-0160-9.*
- 3. Берс, Л. Математический анализ: учеб. пособие для вузов / Л. Берс. Т. 1. М.: Высш. школа, 1975. – 519 с.: ил.*
- 4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т. 2. – 6-е изд., стереотип. – М.:Наука, 1968. – 422 с.: ил.*

О ВВЕДЕНИИ ПОНЯТИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА (МАТЕМАТИКИ) ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ

Павленко А.Н., Пихтилькова О.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Понятие производной относится к важнейшим понятиям математического анализа не только в силу его многочисленных практических приложений, но и из-за его использования в различных разделах высшей математики, таких как: интегральное исчисление, методы оптимизации, дифференциальные уравнения и т.д.

Как известно, общепринятый подход к изучению производной [1-3] заключается в рассмотрении материала в следующем порядке:

1) задачи, приводящие к понятию производной (задача о касательной прямой к графику функции, задача о скорости движения материальной точки, задача о производительности труда и т.д.);

2) теоремы, необходимые для вывода таблицы производных и ее вывод;

3) теоремы, выражающие основные свойства производной, обуславливающие ее применение в п. 4-6;

4) правило Лопиталя;

5) формула Тейлора;

6) исследование функций и построение их графиков;

7) задачи на максимум(минимум) и другие практические приложения производной. Следует отметить, что иногда даже пункт 1) отсутствует при изучении данного материала.

Очевидно, что при таком изложении (задачи на максимум(минимум) рассматриваются лишь седьмым пунктом) понятие производной вначале представляется и искусственно введенным, и не имеющим актуальных практических приложений. Последнее влечет весьма низкую мотивацию у студентов к изучению основ дифференциального исчисления.

Предлагается следующий подход к введению понятия производной:

1) решение конкретной задачи на максимум (минимум) с помощью построения графика функции, выражающей зависимость максимизируемой (минимизируемой) величины от некоторой переменной (см. задачу 1);

2) формулирование целесообразности возможности решения такого типа задач в общем виде;

3) констатация, что график гладкой функции локально приближенно совпадает с отрезком касательной, а нелинейная функция, имеющая гладкий график, локально может быть приближена линейной функцией;

4) рассмотрение условия (по знаку углового коэффициента), когда линейная функция возрастает (убывает);

5) получение формулы для углового коэффициента касательной;

6) введение понятия производной с помощью общепринятого определения, с отмечанием связи данного определения с пунктом 5);

7) опираясь на связь производной с угловым коэффициентом касательной, получение: условий возрастания (убывания) функций, необходимого условия локального экстремума, первого достаточного условия локального экстремума;

8) приведение решения исходной задачи на максимум (минимум) (см. задачу 2) с использованием производной и акцентирование внимания студентов, на возможности теперь решать такие задачи в общем виде.

В качестве примера можно рассмотреть следующие задачи.

Задача 1. Дан лист жести в виде прямоугольника со сторонами $a = 50$ см и $b = 70$ см. Из него требуется изготовить емкость в виде открытого параллелепипеда максимального объема. С какой стороной требуется для этого вырезать четыре квадрата по углам листа? Задачу решить с помощью графика для зависимости объема параллелепипеда от стороны вырезаемых квадратов.

Решение.

1. Сделаем чертеж развертки открытого параллелепипеда (см. рисунок 1).

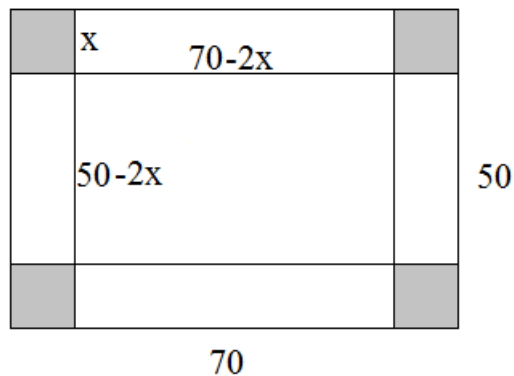


Рисунок 1

2. Сторону вырезаемых квадратов обозначим за x (см). Тогда зависимость объема параллелепипеда от x будет иметь вид

$$V(x) = x(70 - 2x)(50 - 2x) = 4x^3 - 240x^2 + 3500x.$$

3. Из геометрического смысла задачи имеем $x \in [0, 25]$.

4. Построим (см. рисунок 2) график функции $V(x)$ при $x \in [0, 25]$.

5. Из построенного графика делаем вывод, что объем емкости будет максимален, если вырезать квадраты со стороной $x \approx 9,5$ см.

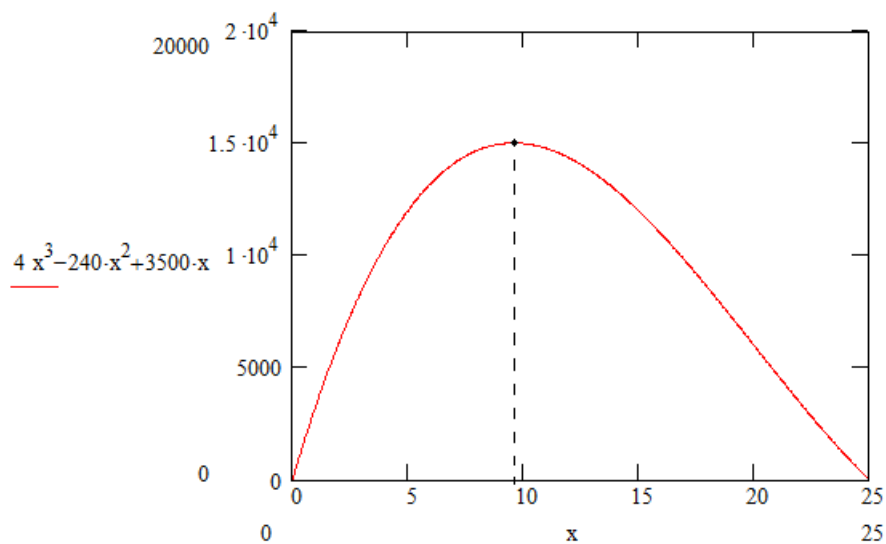


Рисунок 2

Задача 2. Дан лист жести в виде прямоугольника со сторонами a (см) и b (см) ($a > b$). Из него требуется изготовить емкость в виде открытого параллелепипеда максимального объема. С какой стороной требуется для этого вырезать четыре квадрата по углам листа?

Решение.

1. Сделаем чертеж развертки открытого параллелепипеда (см. рисунок 3).

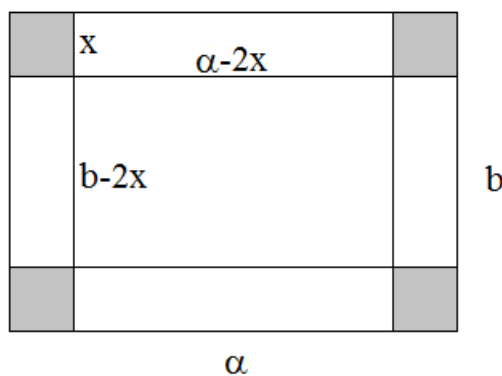


Рисунок 3

2. Сторону вырезаемых квадратов обозначим за x (см). Тогда зависимость объема параллелепипеда от x будет иметь вид

$$V(x) = x(a-2x)(b-2x) = 4x^3 - 2(a+b)x^2 + abx.$$

3. Из геометрического смысла задачи имеем $x \in \left(0, \frac{b}{2}\right)$.

4. Найдем максимальное значение функции $V(x)$ при $x \in \left(0, \frac{b}{2}\right)$.

$$V'(x) = 12x^2 - 4(a+b)x + ab.$$

Найдем точки, в которых она равна 0.

$$V'(x) = 0, 12x^2 - 4(a+b)x + ab = 0.$$

Решив полученное квадратное уравнение, будем иметь

$$x_1 = \frac{a+b - \sqrt{a^2 - ab + b^2}}{6}, x_2 = \frac{a+b + \sqrt{a^2 - ab + b^2}}{6}.$$

Таблица 1

x			x_1
V	+		-
V	↑	ax	↓

Из таблицы 1 следует, что в точке x_1 функция $V(x)$ имеет локальный максимум, а в точке x_2 его быть не может.

Исходя из геометрического смысла задачи, можно сделать вывод, что при $x = x_1$ объем емкости будет максимальным.

Таким образом, требуется вырезать квадраты со стороной

$$x = \frac{a+b - \sqrt{a^2 - ab + b^2}}{6} \text{ (см).}$$

Список литературы

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер и др.; под ред. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 479 с.
2. Кремер, Н.Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики: учеб.-справоч. пособие / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Высшее образование, 2007. – 646 с.
3. Малугин, В.А. Математика для экономистов: Математический анализ. Курс лекций. – М.: Эксмо, 2005. – 272 с.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Павленко А.Н., Пихтилькова О.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский
государственный университет», г. Оренбург

Изучение математических дисциплин призвано вооружать студентов математическими методами суждений, поднимать их математическую культуру до уровня, продиктованного потребностями современного общества. Наряду с другими вузовскими курсами математики, изучение математического анализа сопряжено с трудностями субъективного и объективного характера. Объективные трудности определяются большим объемом учебного материала, недостаточной методической подготовленностью преподавателей, сложностью психолого-педагогических процессов. Субъективные складываются из слабой мотивации и прикладной направленности воспринимаемых знаний, незначительным применением технических средств, недостаточным вниманием педагогов к вопросам рефлексии, формирования творческой активности и поисково-исследовательских умений в процессе. Неумение преодолеть трудности порождает недостатки в обучении.

Математический анализ, как ни одна другая математическая дисциплина, требует для понимания мыслительной и учебной деятельности. В силу специфики математического анализа он является самым трудным математическим предметом для студентов первого курса. Затруднения изложения и усвоения здесь связаны с особыми методами исследования (анализ посредством теории бесконечно малых, предельного перехода), со сложностью базисных понятий, основанных на идее развития в бесконечных структурах, высокой абстрактностью и динамичностью изучаемых величин.

В разделе "Неопределенный интеграл" рассматриваются следующие темы: табличное интегрирование; интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен; интегрирование, путем внесения выражения под знак дифференциала; замена переменной; интегрирование по частям; интегрирование рациональных дробей; интегрирование тригонометрических функций; интегрирование иррациональных функций; интегрирование трансцендентных (неалгебраических) функций.

В отличие от предшествующих разделов математического анализа (например, дифференциального исчисления) освоение этой темы требует не только и не столько использования формализованных подходов, основанных на известных алгоритмах последовательного выполнения преобразований, а в значительной степени привлечения элементов творчества. При этом в ходе интегрирования, зачастую (почти так же, как это приходится делать шахматисту), из ряда возможных продолжений решений, необходимо выбрать то единственное, которое бы позволило "улучшить позицию", свести задачу к

более простой, методы решения которой уже известны. Не зря среди студентов бытует мнение, что самостоятельное овладение техникой интегрирования практически нереально – нужны лекции и практические занятия под руководством преподавателя.

Первый этап знакомства с неопределенным интегралом и основными выкладками по теории данного материала происходит на лекциях. Для большинства студентов сразу воспроизвести изучаемые сведения довольно сложно. Из записавших по памяти основные определения половина вспомнила лишь наглядный образ, сопровождавший изложение на лекции.

Следствием нерешенных затруднений при изучении методов интегрирования являются трудности при работе с применением этих методов к решению конкретных заданий. Во-первых, часть студентов не видит четких различий в выборе того или иного метода интегрирования. Во-вторых, значительная часть студентов нацелена не на понимание определения и смысла обозначений, а на заучивание последовательности встречающихся в нем слов, символов. И, как следствие такого отношения, остается непонятной важность каждого используемого в записи знака.

Для преодоления этих трудностей практические занятия были построены на основе поисково-исследовательской деятельности. Такая деятельность подразумевает не просто традиционное решение задач, она предполагает создание и разрешение проблемно познавательных задач, составление плана решения, осуществление поиска и исследование полученных результатов. Ее продуктом является новое знание, новые методы получения нового знания или новые методы исследования объекта. При этом студент сам движется в предмете, он активен, он соучастник получения «новых» результатов, а преподаватель выступает лишь как организатор этого процесса. Элементы поисково-исследовательской деятельности лучше включать в учебный процесс, начиная с первых занятий. Но и в нашем случае такой вид работы будет ценен.

При составлении и представлении заданий мы использовали ИКТ и средства мультимедиа. Мы прибегли к включению в учебный процесс компьютера не случайно. Кроме его скоростных, демонстрационных, вычислительных возможностей, описанных во многих учебных, научных и методических публикациях (И. В. Роберт, М. П. Лапчик, Б. С. Гершунский, А. А. Вербицкий и др.), можно отметить еще и другие причины, которые определили наш выбор. Исследуя распределение учебных дисциплин, по их значимости для студентов, обучающихся по специальности «математика и информатика», отметим, что пальму первенства информатика отдает лишь математическим дисциплинам. Все студенты отмечают большие возможности компьютера в современном мире и необходимость «сотрудничества с ним» для дальнейшего успешного обучения. Таким образом, наш выбор обусловлен исключительно потребностью современных студентов и несомненными достоинствами информационных средств в учебном процессе. К тому же ИКТ дают возможность организовать активную работу студентов не только на занятиях, но и непосредственно при самостоятельной работе.

Предлагаемые в данной работе методические указания предназначены для преподавателей ведущих практические занятия по математическому анализу для математических и инженерно-технических направлений подготовки бакалавров. Данная работа представляет собой многовариантный сборник типовых задач по теме "Неопределенный интеграл". В настоящее время на приобретение навыков в использовании методов интегрирования отрицательно влияют следующие факторы: недостаточная эффективность усвоения методов интегрирования при традиционном решении задач с одним отвечающим у доски, когда большинство студентов просто переписывают решение себе в тетрадь; уменьшение количества практических занятий в связи с переходом на двухуровневую систему высшего образования. Отсюда следует, что следует увеличить долю самостоятельной работы студентов. Однако, самостоятельная работа без должного контроля представляется малоэффективной.

Поэтому, по нашему мнению, желательно организовывать самостоятельную работу на практических занятиях следующим образом:

- 1) объяснение методов, с демонстрацией их практического использования;
- 2) самостоятельное решение аналогичных задач студентами по вариантам;
- 3) проверка правильности решения;
- 4) использование типовых задачник по математическому анализу.

Во время выполнения студентами заданий, преподаватель может осуществлять индивидуальные консультации.

Таким образом, возникает необходимость в задачнике с большим количеством вариантов однотипных заданий и ответов к ним. Следует отметить, что имеющиеся сборники (Кузнецов Л.А., Рябушко А.Н., Чудесенко В.Ф.) не имеют ответов, поэтому их использование малоэффективно, так как исключает быстрый (еще в аудитории) контроль правильности решения, что приводит к уменьшения мотивации студентов к изучению материала.

Кроме того, целесообразно давать домашнее задание также по вариантам, что исключает списывание заданий.

Приведем пример простейшей генерации заданий при замене переменной.

$f(x)$	$F(x)$
$x^a (a \neq -1)$	$\frac{x^a}{a + 1}$
$\frac{1}{x}$	$\ln x $
$\sin x$	$-\cos x$
$\cos x$	$\sin x$
$\frac{1}{\sin^2 x}$	$-\operatorname{ctg} x$

$\frac{1}{\cos^2 x}$	$tg x$
$\frac{1}{1+x^2}$	$arctg x$
$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$arsin x$
a^x	$\frac{a^x}{\ln a}$

$$\int f_1(F_2(x))f_2(x)dx = F_1(F_2(x)) + C$$

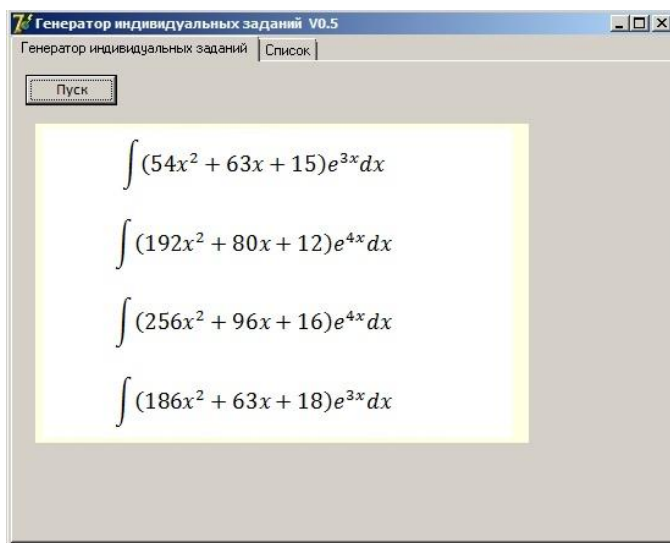


Рис. 1. Генерация заданий

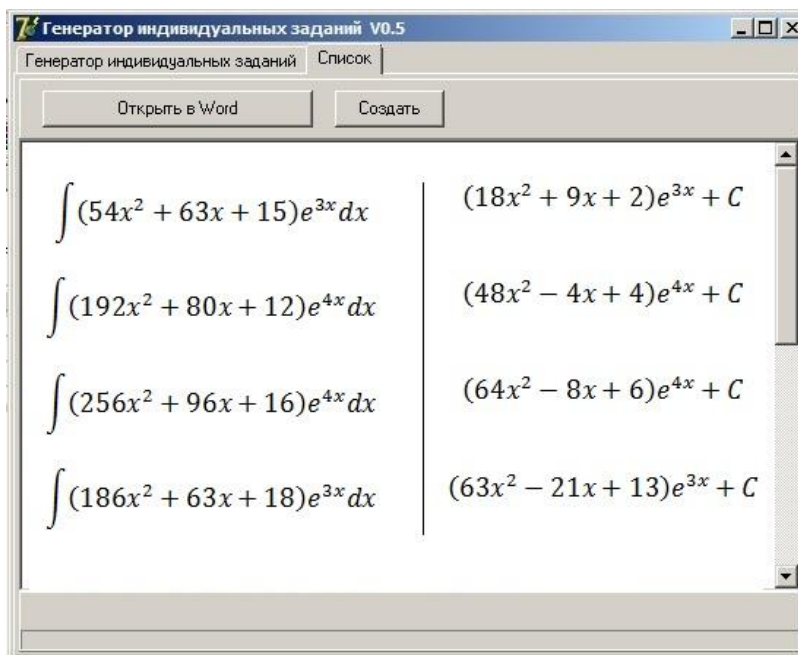


Рис. 2. Создание заданий с ответами

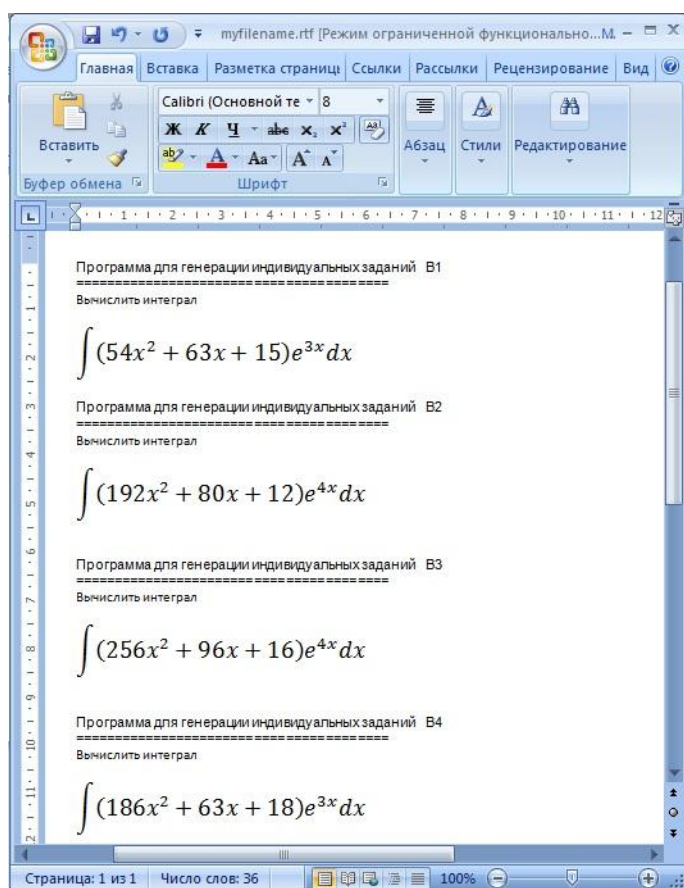


Рис. 3. Конвертирование в MS Word

Данные методические рекомендации имеют 50 вариантов типовых заданий с ответами, что позволяет их использовать как на практических занятиях, так и в качестве домашнего задания.

Хотелось бы отметить, что представленные методические указания не могут заменить обычные задачки по математическому анализу в силу своей однотипности, и должны применяться совместно.

Список литературы

1. Трущенко Е. Н. Организация самостоятельной работы студентов вуза на основе компетентного подхода к профессиональной подготовке специалистов : диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 - Москва, 2009.- 168 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-13/526.
2. Алтайцев А.М., Наумов В.В. Учебно-методический комплекс как модель организации учебных материалов и средств дистанционного обучения. В кн.: Университетское образование: от эффективного преподавания к эффективному учению (Минск, 1-3 марта 2001 г.) / Белорусский государственный университет. Центр проблем развития образования. – Мн., Пропилеи, 2002. – 288 с., С. 229—241.
3. http://www.nntu.sci-nnov.ru/RUS/NEWS/archiv_n2.html:
4. В. П. Шишкин, Ивановский государственный энергетический университет (ИГЭУ, г.Иваново). Планирование, организация и контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ОБЛАЧНОЙ СИСТЕМЕ

Полежаев П.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для организации НРС поверх облачных центров был выбран подход, заключающийся в создании неавтономной грид-системы, функционирующей поверх вычислительного облака. Опишем основные преимущества и особенности реализации данного подхода.

Грид-система представляет собой совокупность вычислительных кластеров, каждый из которых развернут внутри группы экземпляров виртуальных машин в отдельном сегменте центра обработки данных (ЦОД), а также экземпляра виртуальной машины грид-диспетчера, который поддерживает единую очередь параллельных вычислительных задач.

Грид-система и облачная система не изолированы полностью друг от друга, как это характерно для обычных подходов к реализации НРС поверх облаков. Облачная система предоставляет планировщику грид-системы актуальную информацию о состоянии сети облака (оценку задержек при передаче пакетов между виртуальными вычислительными узлами), а грид-система передает информацию подсистеме маршрутизации облака о выполненных назначениях процессов параллельных задач и их коммуникационные схемы.

Такой осознанный подход к снижению уровня абстракции и универсализации облачной системы позволяет, с одной стороны, планировщику грида, обладающему актуальной информацией о высокопроизводительной сети, эффективно и локализовано назначать процессы параллельных задач. А с другой, подсистема маршрутизации облачной системы может использовать проактивную схему маршрутизации. Данная схема заключается в том, что, когда известны шаблоны коммуникации (например, виртуальные топологии MPI-2 для параллельных задач) между сетевыми устройствами, то маршруты передачи данных между ними можно проложить заранее, до начала коммуникаций. Это позволяет избежать задержки обработки первого пакета, которая характерна для реактивной схемы, в которой при получении первого пакета каждого нового потока маршрут прокладывает контроллер и устанавливает соответствующие правила во все OpenFlow-коммутаторы [1, 2].

При использовании обеих схем имеет место проблема ограниченности размера таблицы записей о потоках OpenFlow-коммутаторов. В случае реактивной схемы она решается путем установки каждого правила коммутации на некоторый интервал времени, после оно автоматически удаляется из таблицы. В случае проактивной схемы предложен вариант, в котором агрегируются потоки между процессами параллельных задач, при условии, что

процессы запущены в одних и тех же виртуальных машинах.

Все описанное выше позволяет снизить среднее время выполнения коммуникационно-интенсивных задач, а также увеличить среднюю загрузку, как грид-системы, так и всей облачной системы.

В разрабатываемой облачной системе планируется использовать смещенную схему маршрутизации: проактивную – для передачи данных между процессами параллельных программ и реактивную – для управления инфраструктурными потоками в облаке.

Современные алгоритмы планирования задач в облачных вычислительных системах недостаточно эффективны. Возможно их улучшение за счет учета: топологии вычислительной системы, сетевой конкуренции, задержек при передаче данных, многопроцессорности вычислительных узлов, виртуализации узлов, сетевых устройств и программно-конфигурируемой сети.

Для разработки подобных алгоритмов необходимо создание адекватной модели групп виртуальных машин, а также модели вычислительной задачи грид-системы, функционирующей поверх вычислительного облака. Далее опишем их более подробно.

Модель группы виртуальных машин облачной системы. Каждая вычислительная задача в облачной системе распределенного ЦОД с программно-конфигурируемыми сетями (ПКС) [1] его сегментов представляет собой группу экземпляров виртуальных машин:

$$VMGroup_j = (VMs_j, User_j, MinGarantBand_j, MaxGarantDelay_j),$$

где $VMs_j = \{VM_{j1}, VM_{j2}, \dots, VM_{jg_j}\}$ – набор экземпляров виртуальных машин, входящих в группу, и соединенных друг с другом полносвязным образом; $User_j \in Users$ – пользователь облачной системы, являющийся владельцем группы; $MinGarantBand_j$ – заданное пользователем желаемое значение минимальной гарантированной пропускной способности по каждой связи между виртуальными машинами внутри группы; $MaxGarantDelay_j$ – указанное пользователем желаемое значение максимальной гарантированной задержки по каждой связи между виртуальными машинами внутри группы.

Любой экземпляр виртуальной машины VM_{jr} имеет тип $Flavor_r = (M_r^{flavor}, D_r^{flavor}, C_r^{flavor})$ в вычислительном облаке и входит в его сегмент $\phi_{seg}(VM_{jr}) = Segment_k^t$, он является виртуальным вычислительным узлом облака и, подобно физическому узлу, имеет следующие параметры и динамические характеристики:

$$VM_{jr} = (M_r^{flavor}, D_r^{flavor}, C_r^{flavor}, S_{kr}^{vm}, P_{kr}^{vm}, I_k^{vm}, m_{kr}^{vm}(t), d_{kr}^{vm}(t), u_{kr}^{vm}(t), s_{kr}^{vm}(t)).$$

Здесь $M_r^{flavor} \in N$ и $D_r^{flavor} \in N$ – соответственно размеры выделенной виртуальной оперативной и дисковой памяти в Мб, C_r^{flavor} – количество выделенных виртуальных вычислительных ядер, S_{kr}^{vm} – их относительная производительность, P_{kr}^{vm} – множество виртуальных портов, $I_{kr}^{vm} \in Images$ – образ виртуальной машины. К числу динамических характеристик относятся:

$m_{kr}^{vm}(t) \in [0, 1]$ и $d_{kr}^{vm}(t) \in [0, 1]$ – соответственно удельные доли загруженности оперативной и дисковой памяти вычислительного узла в момент времени t , $u_{kr}^{vm}(t) = (u_{kr1}^{vm}(t), u_{kr2}^{vm}(t), \dots, u_{krC_r}^{vm}(t))$ – вектор загруженностей каждого из виртуальных вычислительных ядер узла в момент времени t , причем $u_{kr1}^{vm}(t) \in [0, 1]$, $s_{kr}^{vm}(t) \in \{ "prepared", "queued", "launched", "migrating", "stopped" \}$ – состояние виртуальной вычислительной машины в момент времени

Разработанная модель параллельной вычислительной задачи детально описывает группу экземпляров виртуальных машин облачной системы, позволяет пользователю указывать желаемые значения минимальной гарантированной пропускной способности и максимальной гарантированной задержки.

Модель вычислительной задачи грид-системы, функционирующей поверх вычислительного облака.

Каждая вычислительная задача J , отправляемая на исполнение в грид-систему, может быть представлена в виде совокупности подзадач $T = \{T_1, \dots, T_m\}$, связанных бинарным отношением предшествования \prec , которое задается следующим образом: $\forall T_i, T_j \in T \quad T_i \prec T_j \Leftrightarrow$ подзадача T_i использует результаты выполнения задачи T_j , и поэтому она может быть запущена только по окончанию задачи T_j .

Произвольная вычислительная задача J , поступающая в очередь грид-диспетчера, может быть формально описана в виде взвешенного ориентированного ациклического графа:

$$J = (T, L, w),$$

где T – множество вершин-подзадач, $L = \{(u, v) \mid u, v \in T \ \& \ v \prec u\}$ – множество дуг, определяющих зависимости по данным, $w: L \cup S_L \cup F_L \rightarrow Z^+ \cup \{0\}$ – отображение, определяющее оценку объема передаваемых данных в байтах по соответствующей дуге (между подзадачами), размер входных данных для вершин-источников $S_L = \{u \in T \mid \forall v \in T (v, u) \notin L\}$ и оценку размера выходных данных для вершин-стоков $F_L = \{u \in T \mid \forall v \in T (u, v) \notin L\}$. Входные данные вершин-источников подготавливаются владельцем задачи заранее, до запуска задачи, и передаются грид-диспетчеру в момент отправки задачи на исполнение. Эти данные могут быть оформлены в виде файлов или записей в базе данных. По окончанию вычислений выходные данные вершин-стоков возвращаются пользователю.

Каждая подзадача T_j представляет собой параллельную неинтерактивную программу, способную работать в пакетном режиме. Будем считать, что каждая подзадача целиком выполняется в рамках выделенного ей виртуального кластера вычислительного облака (группы виртуальных машин), т.е. недопустимо, чтобы одна часть ее процессов выполнялась на одном кластере, а другая – на другом. Это ограничение связано с допущением об интенсивном информационном обмене между процессами подзадачи,

происходящем во время вычислений, и предположением о том, что стоимость межкластерных коммуникаций (через сеть Интернет) непомерно высока.

Процессы подзадачи T_j запускаются локальным планировщиком кластера одновременно на всех выделенных вычислительных ядрах, во время работы они обмениваются сообщениями между собой. Ресурсы, выделенные подзадаче, освобождаются при завершении всех ее процессов.

Подзадача T_j характеризуется следующим набором параметров:

$$T_j = (cr_j, mr_j, dr_j, \tilde{\tau}_j, CP_j),$$

где $cr_j \in N$ – количество необходимых вычислительных ядер (количество создаваемых процессов); $mr_j \in N$ и $dr_j \in N$ – соответственно объемы оперативной и дисковой памяти в килобайтах, запрашиваемые для исполнения каждого процесса подзадачи; $\tilde{\tau}_j \in N$ задает оценку пользователя в секундах времени выполнения подзадачи на узлах с единичной относительной производительностью; CP_j описывает набор коммуникационных шаблонов подзадачи для каждого вычислительного шага, например, отдельные группы пересылок, сопровождающие вычисления, при решении задачи вычисления разложения Фурье, задачи параллельного умножения матриц.

Следующая формула позволяет вычислить t_j – оценку времени выполнения подзадачи с учетом производительности выделенных ей планировщиком вычислительных узлов:

$$t_j = \frac{\tilde{\tau}_j}{\min_{(k,r) \in A_j} S_{kr}^{vm}},$$

где A_j – множество пар номеров «сегмент-виртуальный узел», назначенных диспетчером подзадаче T_j .

Множество $CP_j = \{CP_{1j}, CP_{2j}, \dots, CP_{q_jj}\}$ включает набор коммуникационных шаблонов подзадачи, каждый из которых может быть описан в виде взвешенного ориентированного графа следующего вида:

$$CP_{ij} = (\Pi_j, \lambda_{ij}, \tau_j),$$

где $\Pi_j = \{\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{cr_j}\}$ – множество процессов подзадачи; $\lambda_{ij} : \Pi_j \times \Pi_j \rightarrow R_+ \cup \{0\}$ – функция, определяющая вес каждой дуги, равный ее коммуникационной интенсивности ($\lambda_{ij}(u, v)$ обозначает интенсивность передачи пакетов от процесса u к процессу v); $\tau_j \in N$ – оценка продолжительности времени, в течение которого действует коммуникационный шаблон CP_{ij} .

Можно условно выделить два класса вычислительных задач:

1. Коммуникационно-интенсивные задачи имеют коммуникационные шаблоны со значительными значениями показателей интенсивности, действующих в течение продолжительного времени. Они более половины времени тратят на осуществление коммуникаций между процессами.

2. Вычислительно-интенсивные задачи – задачи, осуществляющие незначительное число коммуникаций, основное время выполнения программы посвящено вычислениям.

Оба класса вычислительных задач должны эффективно планироваться диспетчером грид-системы.

Построенная математическая модель вычислительной задачи грид-системы позволяет формализовать внешнюю (требования к числу ядер, к памяти, оценка времени выполнения) и внутреннюю (коммуникационные шаблоны и ограничения предшествования) структуру высокопроизводительной задачи, характерной для современных грид-систем.

Разработанные модели параллельной вычислительной программы для облачной системы и вычислительной задачи для грид-системы полностью отражают специфику современных облачных систем, включая OpenStack [3], а также современных диспетчеров грид-систем и их алгоритмов планирования.

В будущем планируется разработка эффективных алгоритмов планирования задач и их исследование с помощью автоматизированного программного симулятора облачной и грид-системы.

Работа поддержана федеральной целевой программой «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (госконтракт №07.514.11.4153) и РФФИ (проект №12-07-31089).

Список литературы

1. *OpenFlow – Enabling Innovation in Your Network [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openflow.org/>. – 08.01.13.*
2. *OpenFlow Switch Specification, Version 1.0.0 Network [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openflow.org/documents/openflow-spec-v1.0.0.pdf> – 08.01.13.*
3. *OpenStack Open Source Cloud Computing Software [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openstack.org/> – 08.01.13.*

МОДЕЛЬ ОБЛАЧНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Полежаев П.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Облачные вычислительные системы стали стандартом де факто для многих прогрессивных областей сферы информационных технологий. Весьма перспективным направлением технологий вычислительных облачных центров обработки данных (ЦОД) является использование программно-конфигурируемых сетей (ПКС – Software Defined Network) [1]. В их основе лежит возможность динамически управлять пересылкой данных в сети с помощью открытого протокола OpenFlow.

Для создания адекватных алгоритмов управления облачными вычислительными ЦОД, включая планирование вычислительных задач, необходима разработка адекватной модели облачной вычислительной системы с учетом многопроцессорности и виртуализации вычислительных узлов, топологии системы, сетевой конкуренции и ПКС.

В структуре модели облачной вычислительной системы выделены:

1. Структурная модель распределенного ЦОД с ПКС его сегментов.
2. Модель вычислительного облака.
3. Модель грид-системы, функционирующей поверх вычислительного облака.

Опишем более подробно каждую из данных моделей.

Структурная модель распределенного ЦОД с ПКС его сегментов может определена в виде ориентированного мультиграфа вида:

$$Datacenter = (Segments, Connections(t)),$$

где вершины $Segments = \{ Segment_1, Segment_2, \dots, Segment_s \}$ – множество отдельных территориально разделенных сегментов (автономных систем) ЦОД, связанных между собой через глобальные сети; дуги $Connections(t) = \{ (Segment_i, Segment_j) \}$ – направленные связи между сегментами через глобальные сети. Для соединения сегментов используются граничные шлюзы и протокол BGP.

Сегмент $Segment_k \in Segments$ распределенного вычислительного ЦОД может быть описан в форме взвешенного неориентированного мультиграфа:

$$Segment_k = (Devices_k, Links_k, Flows_k(t)).$$

Его вершины представляют собой разбиение множества

$$Devices_k = Nodes_k \cup Switches_k \cup OFSwitches_k \cup Controllers_k \cup Gateways_k \cup \\ \cup SBalancers_k \cup Storages_k .$$

Здесь $Nodes_k = \{ Node_{k1}, Node_{k2}, \dots, Node_{kn_k} \}$ обозначает множество вычислительных узлов, $Switches_k = \{ Switch_{k1}, Switch_{k2}, \dots, Switch_{kn_k} \}$ – коммутаторов без поддержки

OpenFlow, $OFSwitches_k = \{OFSwitch_{k1}, OFSwitch_{k2}, \dots, OFSwitch_{kf_k}\}$ – коммутаторов OpenFlow, $Controllers_k = \{Controller_{k1}, Controller_{k2}, \dots, Controller_{kz_k}\}$ – контролеров OpenFlow, $Gateways_k = \{Gateway_{k1}, Gateway_{k2}, \dots, Gateway_{kw_k}\}$ – граничных шлюзов, $SBalancers_k = \{SBalancer_{k1}, SBalancer_{k2}, \dots, SBalancer_{kb_k}\}$ – балансировщиков коммутаторов OpenFlow, $Storage_k = \{Storage_{e1}, Storage_{e2}, \dots, Storage_{ek_{th_k}}\}$ – хранилищ данных. Ребра мультиграфа $Links_k = \{(p_{ki}, p_{kj})\}$ представляют собой двусторонние сетевые связи между портами устройств сети, причем допускается наличие нескольких параллельных связей между двумя устройствами через разные пары портов.

$Flows_k(t) = \{Flow_{ki}(t)\}$ – набор потоков, появившихся в сегменте $Segment_k$ к моменту времени t .

Каждый вычислительный узел $Node_{ki} \in Nodes_k$ характеризуется следующими параметрами и динамическими характеристиками:

$$Node_{ki} = (M_{ki}, D_{ki}, C_{ki}, S_{ki}, P_{ki}^{node}, m_{ki}(t), d_{ki}(t), u_{ki}(t), s_{ki}^{node}(t)),$$

где $M_{ki} \in N$ и $D_{ki} \in N$ – соответственно размеры его оперативной и дисковой памяти в Мб; $C_{ki} \in N$ – количество его вычислительных ядер, $S_{ki} \in R^+$ – величина их производительности относительно самого медленного ядра во всем распределенном ЦОД; $P_{ki}^{node} = \{p_{kij}^{node}\}_j$ – множество сетевых портов; $m_{ki}(t) \in [0, 1]$ и $d_{ki}(t) \in [0, 1]$ – соответственно удельные доли загруженности оперативной и дисковой памяти вычислительного узла в момент времени t ; $u_{ki}(t) = (u_{ki1}(t), u_{ki2}(t), \dots, u_{kiC_{ki}}(t))$ – вектор загруженностей каждого из вычислительных ядер узла в момент времени t , причем $u_{kij}(t) \in [0, 1]$; $s_{ki}^{node}(t) \in \{ "online", "offline" \}$ – состояние узла в момент времени t .

Каждый сетевой порт узла $p_{kij}^{node} \in P_{ki}^{node}$ имеет следующие параметры и динамические характеристики:

$$p_{kij}^{node} = (IP_{kij}^{node.port}, MAC_{kij}^{node.port}, MaxBand_{kij}^{node.port}, Load_{kij}^{node.port}(t), Q_{kij}^{node.port}(t), s_{kij}^{node.port}(t)),$$

где $MaxBand_{kij}^{node.port} \in N$ – максимальная пропускная способность передачи порта в Кбит/с; $IP_{kij}^{node.port}$ и $MAC_{kij}^{node.port}$ – соответственно его IP-адрес и MAC-адрес; $Load_{kij}^{node.port}(t) \in [0, 1]$ – удельная загрузка исходящей связи порта в момент времени t ; $Q_{kij}^{node.port}(t)$ – набор очередей, ассоциированных с портом, и их состояния в момент времени t ; $s_{kij}^{node.port}(t) \in \{ "on", "off" \}$ – состояние порта в момент времени t .

Заметим, что все вычислительные узлы являются SMP-узлами, состоящими из одноплатных многоядерных процессоров.

Динамические характеристики узлов могут собираться через регулярные интервалы времени с помощью протокола SNMP.

$Q_{kij}^{node.port}(t) = \{Q_{kije}^{node.port}(t)\}_e$ обозначает набор очередей пакетов, ассоциированных с конкретным портом $p_{kij}^{node.port}$ вычислительного узла $Node_{ki}$ и значением РСР равным e . Они используются, чтобы обеспечить согласно QoS минимальную гарантированную пропускную способность и максимальную гарантированную задержку для заданных сетевых связей.

С каждой подобной очередью $Q_{kije}^{node.port}(t)$ связаны следующие параметры и динамические характеристики:

$$Q_{kije}^{node.port}(t) = (MinBand_{kije}^{node.port}(t), MaxDelay_{kije}^{node.port}(t)),$$

где $MinBand_{kije}^{node.port}(t) \in N \cup \{0\}$ и $MaxDelay_{kije}^{node.port}(t) \in N \cup \{0\}$ представляют собой соответственно минимальную пропускную способность (в Кб/с) и максимальную задержку для соответствующей очереди порта (в мкс), которые были установлены механизмом обеспечения QoS.

Каждый коммутатор без поддержки OpenFlow $Switch_{ki} \in Switches_k$ определяется следующими параметрами и динамическими характеристиками:

$$Switch_{ki} = (MAC_{ki}^{switch}, P_{ki}^{switch}, s_{ki}^{switch}(t))$$

Здесь MAC_{ki}^{switch} – его MAC-адрес, $P_{ki}^{switch} = \{p_{kij}^{switch}\}_j$ – множество сетевых портов. Динамическая характеристика $s_{ki}^{switch}(t) \in \{ "online", "offline" \}$ определяет состояние коммутатора.

Сетевые порты коммутатора без поддержки OpenFlow имеют аналогичные параметры и характеристики, что и вычислительный узел, за исключением двух первых отсутствующих значений IP и MAC-адресов

Каждый OpenFlow-коммутатор $OFSwitch_{ki} \in OFSwitches_k$ имеет статические параметры и динамические характеристики, описываемые набором:

$$OFSwitch_{ki} = (OFVer_{ki}, IP_{ki}, MAC_{ki}^{ofswitch}, P_{ki}^{ofswitch}, Contr_{ki}(t), FlowEntries_{ki}(t), s_{ki}^{ofswitch}(t)),$$

где $OFVer_{ki} \in \{ "1.0", "1.1", "1.2", "1.3" \}$ – поддерживаемая коммутатором версия протокола OpenFlow; IP_{ki} – его IP для управления; $MAC_{ki}^{ofswitch}$ – его MAC-адрес; $P_{ki}^{ofswitch} = \{p_{kij}^{ofswitch}\}_j$ – множество его сетевых портов.

К числу динамических характеристик относятся: $Contr_{ki}(t) \in Controllers_k \cup \{\Theta\}$ – контроллер, к которому подключен коммутатор OpenFlow в момент времени t (если коммутатор еще не подключен к контроллеру, то $Contr_{ki}(t) = \Theta$), $FlowEntries_{ki}(t)$ – состояние его таблицы записей о потоках в момент времени t , $s_{ki}^{ofswitch}(t) \in \{ "online", "offline" \}$ – состояние в момент времени t .

Каждая запись о потоке $FlowEntry_{kij} \in FlowEntries_{ki}(t)$ имеет вид:

$$FlowEntry_{kij} = (Match_{kij}, Actions_{kij}, TimeOut_{kij}^{flow.entry}, Flow_{kij}, Counters_{kij}^{flow.entry}(t)),$$

где $Match_{kij}$ представляет собой набор полей для проверки на совпадение с заголовками пакета; $Actions_{kij}$ – набор действий, выполняемых над пакетом, при совпадении его заголовков с $Match_{kij}$; $TimeOut_{kij}^{flow.entry} \in N \cup \{0\}$ – время, на которое

установлена запись о потоке; $Flow_{kij} \in Flows_k \cup \{\Theta\}$ – поток, к которому относится данное правило OpenFlow (если запись о потоке не относится ни какому глобальному потоку, являясь потоком внутри коммутатора, то $Flow_{kij} = \Theta$); $Counters_{kij}^{flow.entry}(t)$ – статистические счетчики OpenFlow.

Все пакеты, поступающие в коммутатор, сопоставляются со всеми правилами из таблицы потоков. Если подходящее правило найдено (его $Match_{kij}$ соответствует заголовкам пакета), то выполняются все действия из набора $Actions_{kij}$ и обновляются значения счетчиков $Counters_{kij}^{flow.entry}(t)$, в противном случае пакет отправляется контроллеру, ассоциированному с коммутатором OpenFlow. Контроллер ответственен за определения способа обработки пакетов, для которых не нашлось подходящих правил в таблице коммутатора. После принятия решения контроллер добавляет или удаляет правила в таблицах потоков данного и других коммутаторов, подключенных к нему.

Сетевые порты коммутатора OpenFlow имеют аналогичные параметры и характеристики, что и коммутатор без поддержки OpenFlow. Отличие в том, что дополнительно имеется $Counters_{kije}^{ofswitch.port}(t)$ – набор счетчик OpenFlow уровня очереди пакетов порта, также имеется набор счетчиков $Counters_{kij}^{ofswitch.port}(t)$ уровня порта коммутатора OpenFlow. Учитываются все основные счетчики стандарта OpenFlow [2].

Любой контроллер $Controller_{ki} \in Controllers_k$ сегмента $Segment_k$ обладает следующими параметрами и динамическими характеристиками:

$$Controller_{ki} = (IP_{ki}^{controller}, P_{ki}^{controller}, Switches_{ki}^{controller}(t), s_{ki}^{controller}(t)),$$

где $IP_{ki}^{controller}$ – IP-адрес контроллера; $P_{ki}^{controller} = \{p_{kij}^{controller}\}_j$ – множество его сетевых портов; $Switches_{ki}^{controller}(t) \subseteq OFSwitches_k$ – множество коммутаторов OpenFlow, подключенных к контроллеру в момент времени t ; $s_{ki}^{controller}(t) \in \{"online", "offline"\}$ – состояние контроллера в момент времени t . Множество $Switches_{ki}^{controller}(t)$ в каждом сегменте динамически формируется балансировщиком коммутаторов OpenFlow, находящимся в активном состоянии.

Каждый граничный шлюз $Gateway_{ki} \in Gateways_k$ сегмента $Segment_k$ имеет следующие параметры и динамические характеристики:

$$Gateway_{ki} = (P_{ki}^{gateway}, Preficies_{ki}(t), s_{ki}^{gateway}(t)).$$

Здесь $P_{ki}^{gateway} = \{p_{kij}^{gateway}\}_j$ – множество сетевых портов граничного шлюза, $Preficies_{ki}(t) = \{(IP_{kij}^{prefix}, Mask_{kij})\}$ – набор префиксов (IP-адресов и масок) других сегментов ЦОД, известных граничному шлюзу на момент времени t , $s_{ki}^{gateway}(t) \in \{"online", "offline"\}$ – состояние граничного шлюза в момент времени t .

Каждому префиксу $(IP_{kij}^{prefix}, Mask_{kij})$ взаимно-однозначно соответствует дуга, принадлежащая множеству $Connections(t)$ мультиграфа сегментов ЦОД.

Балансировщик коммутаторов OpenFlow $SBalancer_{ki} \in SBalancers_k$ сегмента $Segment_k$ обладает следующими параметрами и динамическими характеристиками:

$$SBalancer_{ki} = (Policy_{ki}, P_{ki}^{sbalancer}, s_{ki}^{sbalancer}(t)),$$

где $Policy_{ki} \in \{ "RoundRobin", "MinLoad" \}$ – политика балансировки коммутаторов OpenFlow, $P_{ki}^{sbalancer} = \{ p_{kij}^{sbalancer} \}_j$ – множество сетевых портов балансировщика, $s_{ki}^{sbalancer}(t) \in \{ "active", "reserved", "failed" \}$ – его состояние в момент времени t .

Сетевые хранилища содержат образы экземпляров виртуальных машин, вычислительные задачи грид-системы, базы данных приложений, а также инфраструктурные компоненты вычислительного облака.

Каждое хранилище $Storage_{ki} \in Storage_s_k$ сегмента $Segment_k$ имеет следующие параметры и динамические характеристики:

$$Storage_{ki} = (MaxVolume_{ki}, P_{ki}^{storage}, Volume_{ki}(t), \bar{R}_{ki}(t), \bar{W}_{ki}(t), s_{ki}^{storage}(t)),$$

где $MaxVolume_{ki} \in N$ – максимальный объем хранилища в килобайтах; $P_{ki}^{storage} = \{ p_{kij}^{storage} \}_j$ – множество его сетевых портов; $Volume_{ki}(t) \in N \cup \{0\}$ – доступный объем хранилища в килобайтах в момент времени t ; $\bar{R}_{ki}(t)$ и $\bar{W}_{ki}(t)$ – соответственно средние установившиеся к моменту времени t скорости чтения и записи данных; $s_{ki}^{storage}(t) \in \{ "online", "offline" \}$ – состояние хранилища в момент времени t .

Все сетевые порты контроллера, граничного шлюза, балансировщика и хранилища имеют параметры и динамические характеристики, аналогичные параметрам и характеристикам порта вычислительного узла.

На основе структурной модели распределенного вычислительного ЦОД с ПКС его сегментов разработана **модель вычислительного облака**.

Основное ее отличие от структурной модели заключается в том, что вводятся виртуальные вычислительные узлы, представляющие собой экземпляры виртуальных машин, соединенных на каждом физическом вычислительном узле с помощью виртуального коммутатора.

В соответствии с рисунком 1 в структуре физического вычислительного узла выделяются: виртуальные вычислительные узлы, ОС физического вычислительного узла и виртуальный коммутатор.

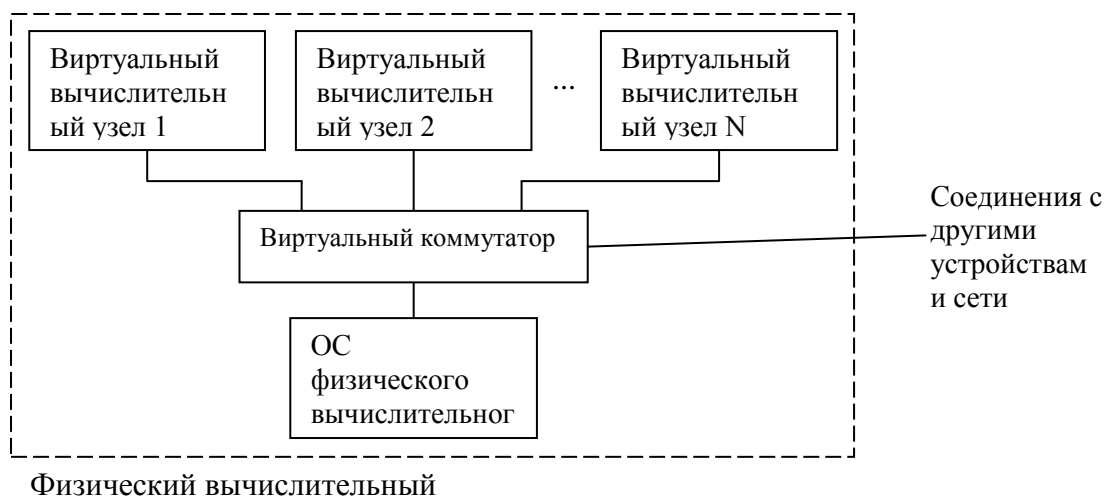


Рисунок 1 – Структура физического вычислительного узла в модели облачной системы

Изображенные линии обозначают сетевые соединения между одной или более парой портов соответствующих сетевых устройств. Все виртуальные вычислительные узлы подключены с помощью одного или нескольких виртуальных портов к виртуальному коммутатору. Сам физический вычислительный узел с помощью виртуального порта соединен с виртуальным коммутатором. Виртуальный коммутатор подключен к физическим портам физического вычислительного узла, через которые он связан с другими устройствами сети.

Виртуальный коммутатор в зависимости от используемого монитора виртуальных машин может представлять собой, как коммутатор без поддержки OpenFlow, так и OpenFlow-коммутатор.

Далее по тексту переменные с символом штриха обозначают величины, введенные ранее и дополненные в настоящем пункте.

Модель облачной системы распределенного вычислительного ЦОД с ПКС его сегментов формализована в виде ориентированного мультиграфа вида:

$$Cloud = (Segments', Connections(t), CloudSoftware(t)),$$

где вершины $Segments' = \{ Segment'_1, Segment'_2, \dots, Segment'_s \}$ представляют собой дополненные параметрами и динамическими характеристиками обозначения сегментов ЦОД, $Connections(t) = \{ (Segment'_i, Segment'_j) \}$ – направленные связи между сегментами, $CloudSoftware(t)$ – состояния компонентов программного обеспечения облачной системы.

Сегмент $Segment'_k \in Segments'$ облачной системы может быть описан в форме взвешенного неориентированного мультиграфа:

$$Segment'_k = (Devices'_k, Links'_k, Flows_k(t)),$$

где вершины представляют собой разбиение множеств $Devices'_k = Devices_k \cup VirtualDevices_k$. Здесь $VirtualDevices_k$ – виртуальные сетевые устройства, они являются разбиением множеств

$VirtualDevices_k = VirtualNodes_k \cup VirtualSwitches_k \cup VirtualOpenFlowSwitches_k$, где $VirtualNodes_k = \{VNode_{ki}\}_i$ – множество виртуальных вычислительных узлов, $VirtualSwitches_k = \{VSwitch_{ki}\}$ – множество виртуальных коммутаторов без поддержки OpenFlow, $VirtualOpenFlowSwitches_k = \{VOFSwitch_{ki}\}_i$ – множество виртуальных коммутаторов с поддержкой OpenFlow.

Будем условно считать, что каждый физический узел, включая случаи отсутствия назначенных на него экземпляров виртуальных машин или наличия ровно одного экземпляра, содержит ровно один виртуальный коммутатор. Тогда имеет место равенство:

$$|VirtualSwitches_k| + |VirtualOpenFlowSwitches_k| = |Nodes_k|.$$

Множество сетевых связей сегмента $Links'_k$ представляет собой разбиение $Links'_k = Links_k \cup VirtualLinks_k$, где $VirtualLinks_k$ – виртуальные соединения.

Состояние компонентов программного обеспечения облачной системы включает следующие параметры и динамические характеристики:

$$CloudSoftware(t) = (Users, Flavors, Images, VMGroups(t)),$$

где $Users = \{User_1, User_2, \dots, User_v\}$ – множество зарегистрированных пользователей системы; $Flavors = \{Flavor_1, Flavor_2, \dots, Flavor_e\}$ – типы виртуальных машин; $Images = \{Image_1, Image_2, \dots, Image_d\}$ – набор дисковых образов виртуальных машин; $VMGroups(t)$ – набор параллельных вычислительных задач, представляющих собой группы экземпляров виртуальных машин, существующих в системе в момент времени t .

Каждый тип виртуальной машины включает в себя следующие параметры:

$$Flavor_i = (M_i^{flavor}, D_i^{flavor}, C_i^{flavor}).$$

Здесь $M_i^{flavor} \in N$ и $D_i^{flavor} \in N$ – объемы соответственно оперативной и дисковой памяти виртуальной машины в мегабайтах, $C_i^{flavor} \in N$ – количество вычислительных ядер физического узла, отдаваемых виртуальной машине.

Данная модель позволяет формализовать современные облачные системы, включая систему на базе программного обеспечения OpenStack.

Вычислительная грид-система, функционирующая поверх облачной системы может быть описана с помощью набора значений вида:

$$Grid = (Clusters, Dispatcher, dist_{VM}, Cloud),$$

где $Clusters = \{Cluster_1, Cluster_2, \dots, Cluster_q\}$ – набор виртуальных вычислительных кластеров; $Dispatcher$ – диспетчер грид-системы; $dist_{VM}$ – функция вычисления топологического расстояния между двумя экземплярами виртуальных машин; $Cloud$ – вычислительное облако, поверх которого функционирует грид-система.

Каждый виртуальный вычислительный кластер $Cluster_i$ представляет собой отдельную группу экземпляров виртуальных машин $VMGroup_{ji}$ вычислительного облака $Cloud$, локализованную в пределах одного его

сегмента $\Phi_{seg}(VMGroup_{j_i}) = Segment_k$. В каждом сегменте вычислительного облака не более одной группы экземпляров виртуальных машин:

$$\begin{aligned} \forall VMGroup_{j_{i_1}}, VMGroup_{j_{i_2}} \quad VMGroup_{j_{i_1}} \neq VMGroup_{j_{i_2}} &\Rightarrow \\ \Rightarrow \Phi_{seg}(VMGroup_{j_{i_1}}) \neq \Phi_{seg}(VMGroup_{j_{i_2}}). \end{aligned}$$

Каждая группа экземпляров виртуальных машин $VMGroup_{j_i}$ включает множество виртуальных машин вида $VMs_{j_i} = \{VM_{j_i1}, VM_{j_i2}, \dots, VM_{j_i s_{j_i}}\}$.

Пусть экземпляр виртуальной машины $VM_{j_i r}$ имеет тип $Flavor_r = (M_r^{flavor}, D_r^{flavor}, C_r^{flavor})$ в вычислительном облаке и входит вместе с группой в его сегмент $Segment_k$, тогда он является виртуальным вычислительным узлом облака и одновременно узлом грид-системы, поэтому он описывается набором значений:

$$VM_{j_i r} = (M_r^{flavor}, D_r^{flavor}, C_r^{flavor}, S_{kr}^{vm}, P_{kr}^{vm}, I_{kr}^{vm}, m_{kr}^{vm}(t), d_{kr}^{vm}(t), u_{kr}^{vm}(t), s_{kr}^{vm}(t)).$$

Диспетчер включает единую для всей грид-системы очередь задач Q_{jobs} . В нее помещаются вновь поступающие по сети задачи от пользователей, алгоритм планирования обслуживает данную очередь, выбирая подходящие для планирования и диспетчеризации вычислительные задачи в каждом цикле планирования. Сам диспетчер выполняется в отдельной виртуальной машине VM_{disp} облачной системы.

Обозначим в качестве $VM^{pool} = \bigcup_{\substack{VMGroup_{j_i} \in Clusters \\ VM_{j_i r} \in VMGroup_{j_i}}} VM_{j_i r}$ – объединение виртуальных

машин всех виртуальных кластеров грид-системы.

Грид-система Grid может быть представлена в виде неориентированного полносвязного взвешенного графа, в котором вершинами являются элементы множества $VM^{pool} \cup \{VM_{disp}\}$ – виртуальные машины пула и диспетчера. Вес каждой дуги (VM', VM'') , соединяющей две любые виртуальные машины $VM', VM'' \in VM^{pool}$ из пула, определяется с помощью функции $dist_{VM}(VM', VM'')$, которая на основе данных о состоянии сети всего вычислительного облака формирует оценку задержки передачи одного пакета между виртуальными машинами в виртуальной сети грид-системы. Для формирования оценки предполагается использовать метод двумерной диффузионной аппроксимации.

Также, для удобства реализации модели вычислительной грид-системы, функционирующей поверх облачной системы, узел диспетчера может быть включен в виртуальную сеть каждого виртуального кластера.

Основные достоинства разработанной модели облачной вычислительной системы:

1. Описание современных распределенных вычислительных грид-систем с кластеризованными и виртуализованными ресурсами, территориально распределенными по сегментам облачного ЦОД с ПКС и связанными через глобальные сети.

2. Учет коммуникационной составляющей и сетевой конкуренции – принимаются во внимание задержки в передаче пакетов между экземплярами виртуальных машин, а также между прочими сетевыми устройствами.

3. Формирование виртуальных вычислительных кластеров однородных или гетерогенных по составу вычислительных узлов, в том числе многопроцессорных.

4. Учитываются виртуальная и физическая топология облачной вычислительной системы.

Работа поддержана федеральной целевой программой «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» (госконтракт №07.514.11.4153) и РФФИ (проект №12-07-31089).

Список литературы

1. *OpenFlow – Enabling Innovation in Your Network* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openow.org/>. – 08.01.13.

2. *OpenFlow Switch Specification, Version 1.0.0 Network* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openow.org/documents/openow-spec-v1.0.0.pdf> – 08.01.13.

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Усенко Т.И.

**Бузулукский гуманитарно – технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Бузулук**

В условиях модернизации высшего профессионального образования в соответствии с Федеральными государственными стандартами ВПО третьего поколения центр тяжести в обучении перемещается с преподавания на самостоятельную деятельность студентов в образовательной среде.

Самостоятельная работа становится одной из базовых форм подготовки студентов к успешной практической деятельности в информационном обществе, основой перестройки позиции обучаемого в учебно-воспитательном процессе и главным резервом повышения качества его образования [1].

Инновационные аспекты организации самостоятельной работы студента в новом образовательном контексте включают:

1) изменение направленности педагогических целей на саморазвитие и продуктивную самореализацию личности студента;

2) совместное определение целей и содержания самостоятельной работы студента, с опорой на познавательный стиль и индивидуальные особенности студента как субъекта познания и предметной деятельности;

3) изменение направленности самостоятельной деятельности на интеллектуальную автономность студента с ориентацией на «активно конструируемое знание», связанное с собственными интересами обучающегося, ранее полученными знаниями, имеющимся опытом;

4) изменение в отборе содержания с использованием альтернативных источников информации, опорой на межпредметную интеграцию знаний и скрытый опыт обучаемого;

5) создание надпредметных программ, обучающих студентов стратегиям активного учения, эффективным приемам и методам работы с информацией;

6) умению критически оценивать информационную ценность альтернативных источников информации;

7) изменение характера взаимодействия преподавателя и студента, ориентированного на активное включение студента в планирование, реализацию самостоятельной учебной деятельности и ее мониторинг и рефлексию;

8) организация обратной связи на всех этапах подготовки к самостоятельной работе студента;

9) изменение характера взаимодействия студентов при выполнении групповой проектной деятельности и организации обратной связи и самооценки;

10) изменение методического обеспечения самостоятельной работы за счет более активного внедрения современных развивающих педагогических технологий, адекватно учебным целям и познавательным стилям студентов;

11) использование информационных технологий как средства поддержки самостоятельной работы студентов;

12) использование в обучении творческих форм самостоятельной работы, адекватных возможностям обучаемых на данном этапе;

13) изменение оценки результатов самостоятельной работы на взаимодополняемое сочетание количественной и качественной оценки достижений.

В современном мире человеку необходимо уметь пользоваться тем, что уже создано до него. Каждый студент стремится быть в центре событий, поэтому необходимо вооружаться знаниями, которые приведут к получению высоких практических результатов. Своевременное введение в образовательный процесс информационных технологий, включающие программированное обучение, интеллектуальное обучение, экспертные системы, гипертекст и мультимедиа, микромиры, имитационное обучение, демонстрации, позволяют активизировать познавательную деятельность и способствуют повышению мотивации студента, потребности к самостоятельной аналитической и оценочной работе с информацией.

При использовании информационных технологий можно одновременно работать с теоретическим и демонстрационным материалом. С помощью компьютера можно заранее моделировать, а затем рассмотреть математическую задачу, с последующим обобщением и выводами. На лабораторном практикуме по математике студенты моделируют различные учебные задачи, такие как:

- преобразование графиков функции и их построение;
- геометрические преобразования;
- исследование свойств различных функций;
- приближенное вычисление интегралов от иррациональных функций;
- нахождение интегрального решения дифференциального уравнения;
- исследование сходимости рядов;
- нахождение выборочных характеристик;
- построение полигона и гистограммы распределения;
- обрабатывание экспериментальных данные с помощью электронных математических систем и т. д.[2]

В процессе самостоятельного выполнения практической работы каждый студент, работая за своим компьютером и выполняя задания преподавателя, получает определенный результат, который затем обсуждается и проверяется правильность выполнения. Например, производя расчеты в электронных таблицах, используя вложенные функции, закрепляются знания при выполнении задания, одновременно студенты консультируют друг друга.

Тестовая работа, позволяет проверить усвоение знаний на различных этапах работы и корректировать их с помощью вложенной справки.

Индивидуальная работа на занятии позволяет самостоятельно выполнять задание, специально разработанное и подобранное в соответствии с подготовкой и учебными возможностями студента.

На лабораторно-практических занятиях появляется возможность компьютеризировать выполнение различных видов работ.

В Интернете накоплено огромное количество полезной информации, которую необходимо отыскать и систематизировать, а затем использовать при выполнении различного рода заданий. Изучение, систематизация и обобщение учебного материала позволяет самостоятельно работать с различными видами интерактивных средств обучения, обучающими программами, электронными энциклопедиями и оформлять результаты своей работы с помощью таблиц, схем, презентаций и так далее. А это ведет к глубокому осмыслению и усвоению применяемых таким образом знаний, что способствует формированию научной картины мира, развитию познавательных, творческих способностей, формированию информационной культуры студентов [3].

Введение лабораторного практикума по математике дает возможность студентам закреплять теоретические знания и практические навыки на ЭВМ, уметь эффективно распределять время самостоятельной работы, формировать профессиональный опыт, уметь разбираться в практических вопросах, связанных с элементами содержания курса математики, реализовать умения и навыки, полученные в процессе обучения математике в современных образовательных технологиях.

Список литературы

- 1 Крючкова, О.В. Комплексная информатизация образования / О.В. Крючкова. – Минск: Красико – Принт, 2006. – 169 с.*
- 2 Кульневич, С.В. Современный урок / С.В. Кульневич, Т.П. Лакоценина. – М.: Учитель, 2006. – 285 с*
- 3 Львова В.Д. Профессиональная направленность как основополагающий и системообразующий принцип обучения математике в техническом вузе / В.Д. Львова // Педагогическое мастерство в современных условиях: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. 6 мая 2009. – Волгоград. – М.: ООО «Глобус», 2009. – С. 289 - 295.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ КАК ПАРАДИГМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Ушакова М.В., Ушаков Ю.А.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В разных дисциплинах, читаемых на технических, математических и смежных специальностях существует курс моделирования сложных систем. В качестве примера используется множество утилит для дискретного и аналитического моделирования [1]. Однако большинство моделей представляются в наглядном виде (как схема или карта) или в виде математических зависимостей. Это не позволяет гибко управлять всеми нюансами моделей, а также понимать логику взаимодействия компонентов. Создание моделей из существующих компонентов значительно упрощает моделирование в общем и улучшает понимание внутренних взаимодействий и работы модели в целом.

Сейчас используется множество продуктов для создания моделей различных систем, от производственных комплексов до корпоративных сетей. Но когда речь идет об обучении моделированию в целом, создании понимания принципов моделирования и моделей, коммерческие продукты представляются слишком сложными для начала изучения. Для примера рассмотрим моделирование компьютерных сетей.

Программные продукты Opnet Modeler, PacketTracer позволяют получать подробные адекватные модели сетей, получать графики зависимостей и взаимодействий, временные характеристики. Но первоначально необходимо создать модель, что занимает гораздо больше времени, чем эксперименты на модели. Сначала необходимо создать физическую структуру, установить устройства и назначить связи. Затем необходимо задать параметры каждого компонента (в случае компьютера это около двадцати характеристик, в случае коммутатора – более пятидесяти). После этого создаются потоки трафика (для адекватности модели статистические характеристики должны совпадать с реальными потоками), задается логика взаимодействия (довольно сложная), указывается собираемая статистика модели.

Все эти действия не являются очевидными для новичка, но для адекватности модели они необходимы. Кроме этого, в такой модели все характеристики задаются графически, их нельзя увидеть суммарно в текстовом виде для верификации модели. Слишком большое внимание уделено в таких продуктах именно интерфейсу взаимодействия с пользователем (который в коммерческих продуктах должен являться сертифицированным на данный вид программ человеком, но не специалистом по моделированию). Графический интерфейс большинства продуктов является существенным препятствием для начинающих.

В зарубежных системах образования курсы, включающие моделирование, как правило начинаются не с изучения математических основ,

и не с освоения интерфейсов построения моделей коммерческих продуктов. Там моделирование начинается с концептуальных и алгоритмических моделей, которые наиболее обще описывают ту или иную конкретную систему. Алгоритмическая модель, как правило, интуитивно понятна всем математикам, программистам и инженерам по автоматизации. Она отражает принципы взаимодействия конкретных элементов модели, без чрезмерного увлечения деталями. Но есть существенное препятствие перед началом освоения алгоритмических моделей, например компьютерных сетей или производственного потока. Это отсутствие продуктов алгоритмического моделирования в коммерческом сегменте.

В сегмента продуктов с открытым исходным кодом, не очень популярном в российском образовании, существует семейство программных комплексов NS (Network Simulator), предназначенное для дискретного моделирования сетевых структур посредством задания алгоритмической модели. Популярности в российских ВУЗах эти продукты не получили из-за отсутствия поддержки ОС Windows и практически полного отсутствия встроенных средств интерфейса и средств интерактивного взаимодействия с пользователем. Но возможности программы даже превышают некоторые коммерческие продукты, более половины исследований моделей сетевых структур (в основном компьютерных сетей и производственных потоков) в зарубежных студенческих работах выполняется на продуктах этого семейства (NS2 и NS3).

В NS2,3 используется объектная модель, которая позволяет простым способом очень точно описать модель. Для первоначального создания модели могут использоваться сторонние инструменты, например NS3Generator, в котором можно создать физическую структуру сети, соединить узлы связями, задать базовые типы узлов. Поскольку это инструмент очень прост в использовании, создание базовой модели сети на 10-20 узлов занимает менее пяти минут. После этого генерируется программный код на языке C++, который описывает созданную модель, связи и базовые настройки узлов.

Код, используемый в NS очень прост в изучении и крайне наглядно показывает логику взаимодействий компонентов модели. При наличии у студента справочника объектов, элементарно задаются большинство параметров потоков трафика, линий связи, параметры марковских моделей (работа с заявками, времена и интенсивности). При необходимости, модель всегда можно изменить, дополнить, установить новые параметры.

Кроме этого, в NS есть дополнительные модули визуализации поведения модели в реальном времени, записи событий, модуль связи с MathLab для визуализации и анализа статистических данных. Разработано порядка пятидесяти различных средств и сред для работы с NS в академической программе. Алгоритмическая модель в NS может выглядеть следующим образом: физическая схема - создать 4 узла типа терминал, создать стандартный коммутатор, создать 4 связи, соединить узлы 1-4 с коммутатором (ассоциировать конец связи с терминалом и с коммутатором). Задание параметров выглядит так: задать интенсивность обработки пакетов на

терминалах 1-4, задать пропускную способность и задержку каналов связи 1-4. Что бы протестировать поведение сети на реальном трафике, можно использовать сохраненный трафик реальной сети или генерировать трафик на выбранных узлах с выбранными параметрами (протокол, интенсивность, интервалы времени, параметры протокола). Поскольку все параметры задаются программным образом в коде, детализировать такую модель можно вплоть до программных настроек оборудования, а, если существующих параметров недостаточно, можно создать свою собственную модель с любыми характеристиками. Так, например, возможно тестирование принципиально новых протоколов, оборудования для которого еще не существует модели в коммерческих продуктах.

Дополнительной особенностью NS является возможность связки с реальной сетью (в случае компьютерной сети), эмуляторами операционных систем, что позволяет ставить эксперименты, недоступные обычным эмуляторам.

Студенты могут разрабатывать собственные протоколы, тестировать аппаратные и программные разработки в среде моделирования с применением любого вида анализа полученных результатов, что позволяет существенно повысить усвоение материала.

Список литературы

1 Pournaghshband, V. Controlling Applications by Managing Network Characteristics / V. Pournaghshband, L. Kleinrock, P. Reiher, A. Afanasyev // Proceedings of IEEE ICC 2012 Communication and Information Systems Security Symposium. — 2012.

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Фомина Т.А.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Подготовка выпускников по специальности 090301.65 Компьютерная безопасность, специализация «Разработка защищенного программного обеспечения», ведется в Оренбургском государственном университете на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) с 2011 года.

Миссия основной образовательной программы по указанной специальности согласно состоит в подготовке квалифицированных специалистов, способных: разрабатывать новые защищенные информационные системы и средства обработки, хранения и передачи информации, осуществлять анализ уже существующих систем с точки зрения их безопасности; в совершенстве владеющих знаниями: о современных компьютерных технологиях, о способах и средствах обработки, хранения и передачи информации, о *методах шифрования и защиты информации*, хранящейся в компьютерах или циркулирующей в компьютерных сетях, о *математических методах предотвращения несанкционированного доступа к информации*, борьбы с компьютерными вирусами и обеспечения безопасности при подключении к Интернету.

Объектами профессиональной деятельности выпускника по специальности 090301.65 Компьютерная безопасность являются: защищаемые компьютерные системы и входящие в них средства обработки, хранения и передачи информации; системы управления информационной безопасностью компьютерных систем; методы и реализующие их средства защиты информации в компьютерных системах; *математические модели процессов, возникающих при защите информации*, обрабатываемой в компьютерных системах; методы и реализующие их системы и средства контроля эффективности защиты информации в компьютерных системах; процессы (технологии) создания программного обеспечения средств и систем защиты информации, обрабатываемой в компьютерных системах.

Среди многочисленных и разнообразных задач профессиональной деятельности специалиста в области компьютерной безопасности выделим: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (ПК-1); способность разрабатывать математические модели защищаемых систем и системы обеспечения информационной безопасности компьютерной системы (ПК-20).

Уже только это позволяет сделать вывод о том, что качество подготовки

высококвалифицированного, конкурентоспособного на рынке труда специалиста в области компьютерной безопасности напрямую зависит от качества математического образования. Не случайно ранее, по стандартам второго поколения, выпускникам в этой области присваивалась квалификация «математик».

В соответствии с учебным планом специальности 090301.65 Компьютерная безопасность в базовую часть математического и естественнонаучного цикла входят учебные дисциплины: «Математический анализ», «Алгебра», «Геометрия», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов». В вариативной части этого цикла содержатся «Теория графов», «Теория функций комплексного переменного», «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры».

Содержание дисциплин математического блока включает в себя традиционные разделы высшей математики. В результате их изучения студент должен знать:

- основные понятия и задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;
- основные свойства алгебраических структур;
- основы линейной алгебры над произвольными полями;
- основные положения теории пределов, теории рядов;
- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных;
- понятие меры, измеримые функции и их свойства;
- свойства кольца многочленов;
- свойства векторных пространств;
- основы теории групп и теории групп подстановок;
- основные понятия теории вероятностей и математической статистики, теории алгоритмов;
- основные понятия математической логики;
- основные понятия и методы дискретной математики.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, являются необходимыми для освоения дисциплин профессионального цикла.

Специальность «Компьютерная безопасность» имеет ряд специализаций (профилей):

- «Анализ безопасности компьютерных систем»;
- «Математические методы защиты информации»;
- «Безопасность распределенных компьютерных систем»;
- «Разработка защищенного программного обеспечения»;
- «Безопасность высокопроизводительных вычислительных систем»;
- «Безопасность программного обеспечения мобильных систем»;
- «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем»;
- «Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем».

Сравнительный анализ государственных требований к минимуму содержания образовательной программы для различных профилей специальности 090301 Компьютерная безопасность показал, что дисциплина «Методы алгебраической геометрии в криптографии», являющаяся обязательной для специализации «Математические методы защиты информации», не включена в список дисциплин профессионального цикла для специализации «Разработка защищенного программного обеспечения». Считаем, что имеет смысл включать ее в качестве дисциплины по выбору в подготовку студентов и по профилю, реализуемому в ОГУ.

Алгебраическая геометрия оказала большое влияние на развитие математики. Это объясняется, главным образом, ее тесными связями с анализом, теорией чисел, алгеброй. Как математическая дисциплина она изучает геометрические объекты, задаваемые алгебраическими уравнениями. Важным с прикладной точки зрения является то, что идеи и методы алгебраической геометрии широко используются в криптографии.

Дисциплина «Методы алгебраической геометрии в криптографии» имеет разносторонние связи со всеми основными и специальными математическими дисциплинами. Данный курс основывается на знаниях студентов, приобретенных при изучении университетских курсов алгебры и геометрии. Фундаментом для изучения являются начальные знания по теории групп, теории колец (идеалы, факторкольца) и полей, алгебре многочленов, а также по линейной алгебре. Целью освоения курса является изучение вопросов, связанных с эллиптическими и кубическими кривыми и их приложениями в криптографической защите информации.

В результате освоения данного курса обучающийся должен знать: алгебраические основы криптографии; приложения эллиптических кривых в криптографии; протоколы эллиптической криптографии; принципы применения эллиптических и гиперболических кривых в криптографии.

Знания и навыки, приобретенные в результате изучения данного курса, дополнят, углубят и расширят накопленные при изучении дисциплин «Криптографические методы защиты информации», «Криптографические протоколы», «Теоретико-числовые методы в криптографии» знания.

Список литературы

1. *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, утвержденные Минобрнауки РФ [Электронный ресурс]: Оренбургский государственный университет, 1999-2012. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/2436> – 10.12.2012*
2. *Основные образовательные программы, реализуемые в ОГУ [Электронный ресурс]: Оренбургский государственный университет, 1999-2012. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/2576> – 10.12.2012.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ СЕТЕЙ ПЕТРИ

**Шухман А.Е., Мотылева М.В., Горелик А.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Современная эффективная система профессионального образования основана на совмещении компетентного подхода с принципами личностно-ориентированного обучения, предполагающего индивидуализацию образовательного процесса. При этом ведущей технологией организации подготовки студентов становится реализация индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

Индивидуальный образовательный маршрут определяется учеными как целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации (С.В. Воробьева, Н.А. Лабунская, А.П. Тряпицына, Ю.Ф. Тимофеева и др.) Индивидуальный образовательный маршрут определяется образовательными потребностями, индивидуальными способностями и возможностями учащегося (уровень готовности к освоению программы), а также существующими стандартами содержания образования.

Наряду с понятием «индивидуальный образовательный маршрут» вводится понятие «индивидуальная образовательная траектория учащегося (ИОТУ)» (Г.А. Бордовский, С.А. Вдовина, Е.А. Климов, В.С. Мерлин, Н.Н. Суртаева, И.С. Якиманская и др.), которая предусматривает наличие индивидуального образовательного маршрута (содержательный компонент), а также разработанный способ его реализации (технологии организации образовательного процесса).

При реализации вариативных образовательных программ высшего образования ИОТУ рассматривается как частично упорядоченный по последовательности изучения набор дисциплин, на котором основывается процесс обучения конкретного учащегося.

Для эффективной работы с образовательной траекторией целесообразно разработать автоматизированную систему. Такая система должна позволять строить и корректировать ИОТУ в соответствии с текущими знаниями учащегося и требуемыми результатами обучения.

Для формализации задачи построения ИОТУ удобно использовать компетентный подход, в соответствии с которым учащийся в результате своего обучения должен освоить набор компетенций. Под компетенцией будем понимать четко сформулированный набор профессиональных практических характеристик, которыми должен обладать учащийся после завершения образовательного процесса.

Для каждого учащегося определяется список результирующих компетенций. В набор результирующих компетенций включаются как

обязательные компетенции, регламентируемые образовательным стандартом, так и дополнительные, которые формируются у учащегося в процессе изучения дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы.

Для учащегося должен быть определен список начальных компетенций, которыми он обладает в момент начала обучения по образовательной программе. Если учащийся имеет профессиональное образование предыдущего уровня или меняет направление обучения, то список имеющихся компетенций может учитываться для исключения повторного изучения материала при формировании ИОТУ нового направления обучения.

Требования к результату освоения образовательной программы определяются в виде набора C компетентностных характеристик c_j , которыми должен обладать выпускник

$$C = \bigcup_{j=1}^n c_j. \quad (1)$$

Компетенция – сложная структурная единица, включающая в себя набор субкомпетенций. Определим субкомпетенцию как самостоятельную часть компетенции, представляющую единственное конкретное требование к результату обучения. Любую компетенцию можно представить в виде набора из одной или более субкомпетенций.

Пусть e_{ji} – субкомпетенция компетенции c_j , тогда

$$c_i = \bigcup_j e_{ij}. \quad \square$$

В качестве примера рассмотрим компетенцию

{Знание международных стандартов в области разработки программного обеспечения, понимание процессорного подхода, методов управления жизненным циклом программного обеспечения и качеством программного обеспечения}

Пусть компетенция (2) соответствует элементу c_1 . Для c_1 можно выделить 4 субкомпетенции:

$e_{11} = \{\text{Знание международных стандартов в области разработки программного обеспечения}\};$

$e_{12} = \{\text{Понимание процессорного подхода}\};$

$e_{13} = \{\text{Понимание методов управления жизненным циклом программного обеспечения}\};$

$e_{14} = \{\text{Понимание методов управления качеством программного обеспечения}\}.$

Определим множество S – множество объектов изучения (например, современные языки программирования, языки баз данных и др.) и множество функций $T = \{\tau\}$, где отображение $\tau: S \rightarrow E$ определяет конкретные действия над объектами изучения (например, знать, применять, разрабатывать).

Субкомпетенция определяется как результат применения функции τ к объекту изучения s

$$e_{ji} = \tau(s_{ji}). \quad (3)$$

Например, для субкомпетенции e_{11} объектом изучения будут являться международные стандарты в области разработки программного обеспечения, а функцией – «знать».

С учетом (3) формула (1) примет вид

$$c_j = \bigcup_i \tau_i(s_{ji}).$$

Операция формирования субкомпетенций заключается в выделении из компетенции всех объектов изучения и функций над ними. Объекты изучения всех выделенных субкомпетенций одной компетенции являются различными

$$c_j = \bigcup_i e_{ji}, \forall e_{ji} \in c_j, e_{ji} = \tau_i(s_{ji}),$$

$$\forall e_{jl} \in c_j, e_{jl} = \tau_i(s_{jl}), s_{ji} \neq s_{jl}, i \neq l.$$

Отображение $\tau: S \rightarrow E$ является изоморфным относительно операции объединения

$$\tau(s_1 \cup s_2) = \tau(s_1) \cup \tau(s_2).$$

Функции объектов изучения можно распределить по шкале уровней учебных результатов. Шкала уровней учебных результатов – оценочная шкала критериев усвоения учебных элементов.

Пусть $h \in N$ – максимально возможный уровень учебного результата по шкале, а $\varepsilon: E \rightarrow N$ – уровень функции s , тогда

$$1 \leq \varepsilon(\tau) \leq h;$$

$$\varepsilon(\tau) \in \square.$$

Согласно этой шкале функции субкомпетенций распределяются по уровню усвоения.

В качестве примера шкалы учебных результатов можно привести модифицированную шкалу Блума. В этом случае

$$h = 6;$$

$$1 \leq \varepsilon(\tau) \leq 6.$$

Шкала уровней учебных результатов определяет на множестве T отношение частичного порядка

$$\tau_i \leq \tau_j, \text{ если } \varepsilon(\tau_i) \leq \varepsilon(\tau_j);$$

$$\tau_i \in T, \tau_j \in T.$$

Пусть D – множество дисциплин для построения ИОТУ, E – множество субкомпетенций.

Результатом освоения дисциплины можно считать приобретение учащимся некоторых субкомпетенций. В то же время учащийся должен владеть конкретными базовыми знаниями, умениями и навыками, чтобы приступить к изучению конкретной дисциплины. В рамках компетентного подхода эти базовые знания также могут быть выражены в виде субкомпетенций.

Таким образом, каждая дисциплина $d_i \in D$ связана с двумя множествами субкомпетенций:

- множество субкомпетенций $E_i' \in E$, которые приобретает учащийся после освоения дисциплины (мы назовем его конечным набором требований);

- множество субкомпетенций $E_i \in E$, которые необходимы учащемуся для начала изучения дисциплины (мы назовем его начальным набором требований).

Очевидно, что для каждой дисциплины эти два подмножества множества субкомпетенций будут непересекающимися. Однако множества объектов изучения s_i, s_i' формирующихся из подмножеств E_i, E_i' субкомпетенций могут иметь пересечение, но уровень функций этих объектов изучения должен повышаться.

Для некоторых дисциплин, назовем их базовыми, начальный набор требований будет пустым, то есть их изучение можно начинать без владения какими-либо компетенциями.

Опираясь на начальные и конечные компетентностные наборы требований дисциплин, сформируем достаточное условие построения ИОТУ во множестве дисциплин D : ИОТУ можно построить, если для любой субкомпетенции начального набора требований любой дисциплины из D существует субкомпетенция из конечного набора требований другой дисциплины из D с таким же объектом изучения, но равным или высшим уровнем по шкале учебных результатов

$$\begin{aligned} \forall e_k \in E_i, \exists e_l \in E_j, \\ e_k = \tau(s), e_l = \tau'(s), \varepsilon(\tau) \leq \varepsilon(\tau'), \\ i \neq j, D = \bigcup_i d_i = \bigcup_j d_j. \end{aligned}$$

Определим состояние учащегося o_j как набор субкомпетенций, который присущ учащемуся на определенном j -м этапе обучения:

$$o_j = \{e_{ji}\}$$

Для каждой k -й дисциплины ($d_k \in D$) известны конечный и начальный наборы субкомпетенций. Изучение конкретной дисциплины будет переводить обучаемого из состояния o_i в состояние o_j . Учебный процесс представляет собой последовательность дисциплин ИОТУ, которая позволит перевести учащегося из некоторого начального состояния o_0 в конечное состояние o_m . При этом состояние o_0 определяется исходными возможностями обучаемого (начальные компетенции учащегося), а состояние o_m определяется как конечный результат обучения.

Для моделирования ИОТУ можно использовать модифицированную временную сеть Петри $N = \{E, D, F, o_0, O\}$, где

- E – непустое множество элементарных субкомпетенций (множество позиций сети Петри);
- D – непустое множество дисциплин (множество переходов сети Петри);
- F – матрица отношения $F: E \times D \cup D \times E$;
- O – множество описания позиций сети в виде всевозможных состояний учащегося;
- o_0 – начальное состояние учащегося образующее начальную разметку сети.

Маркировкой сети Петри называется функция Φ , которая каждой позиции ставит в соответствие целое неотрицательное число.

$$\Phi: E \rightarrow \{0, 1\}$$

Маркировка характеризуется вектором $(\Phi(e_1), \dots, \Phi(e_n))$. В графическом изображении маркировке Φ соответствует размещение меток в позициях сети. При этом число меток в позиции e_i равно $\Phi(e_i)$. Метка определяет, владеет ли учащийся на данном этапе данной субкомпетенцией.

Различные маркировки сети Петри характеризуют состояния соответствующей ей динамической системы, причем динамика изменения состояний моделируется движением меток по позициям. В нашем случае маркировка сети Петри определяет состояние учащегося на некотором этапе обучения. Маркировка сети может изменяться при срабатывании ее переходов. Если каждая из входных позиций перехода d_j содержит по меньшей мере одну метку, то переход d_j может сработать (возбужден). При срабатывании перехода из каждой его позиции метки не удаляются, а в каждую выходную позицию добавляется метка. То есть в результате изучения i -й дисциплины помечаются субкомпетенции из множества E_i . Однако при изучении дисциплины учащийся не перестает владеть субкомпетенциями из группы E_i , поэтому удалять метки из соответствующих позиций не требуется.

Пусть $D_i = \{D_i^{(j)} \mid j=1, \dots, t\}$ – множество вариантов формирования субкомпетенции e_i , где $t = |D_i|$ – количество вариантов формирования субкомпетенции. $t_j = |D_i^{(j)}|$ – количество дисциплин в каждом наборе.

Для формирования субкомпетенции несколькими дисциплинами одновременно необходимо добавить в сеть Петри дополнительные мнимые вершины:

- Позиции-субкомпетенции $E_{ij} = \{e_{ij}^{(l)} \mid l=1, \dots, t_s\}$. Количество таких позиций будет равно числу всевозможных дисциплин, необходимых для формирования субкомпетенции e_i , $t_s = \sum_{j=1}^{|D_i|} |D_i^{(j)}|$ – число дополнительных компетенций для формализации отображения компетенции.
- Переходы-дисциплины $D_i = \{d_{ij} \mid j=1, \dots, t\}$.

Мнимые субкомпетенции будут являться составляющими искомой. Переход к искомой субкомпетенции e_i от начального набора D_i будет осуществляться через мнимые компетенции и дисциплины: $D_i \rightarrow E_{ij} \rightarrow D_i \rightarrow e_{ij}$. Тогда случай формирования компетенции несколькими дисциплинами одновременно можно формализовать стандартными узлами (рис. 1).

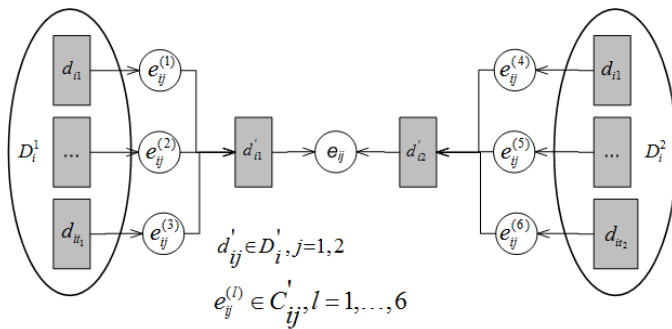


Рисунок 1. Формирование субкомпетенции несколькими дисциплинами одновременно

Таким образом, задача построения индивидуальной образовательной траектории сводится к построению последовательности переходов в сети Петри из состояния s_0 в состояние s_m (рис. 2)

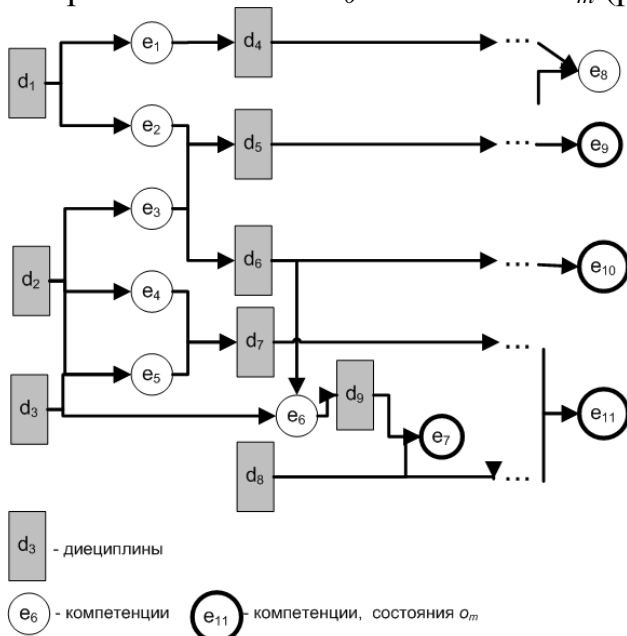


Рисунок 2. Пример сети Петри для построения ИОТУ

Для построения последовательности переходов можно использовать алгоритм построения дерева достижимости. Он создает ориентированное корневое дерево с вершинами, которые являются всевозможными маркировками, и дугами, отображающими переходы (дисциплины). Начальная маркировка будет соответствовать набору начальных субкомпетенций учащегося o_0 . Дерево необходимо строить до достижения конечного состояния учащегося o_m . Как только вершина с интересующей нас маркировкой достигнута, алгоритм необходимо остановить. ИОТУ в виде частично упорядоченного набора дисциплин восстанавливается из полученного дерева. В траекторию включаются дисциплины соответствующие переходам (ориентированным дугам), ведущим из корневой вершины к результирующей.

Таким образом, моделирование индивидуальных образовательных траекторий с помощью сетей Петри дает возможность частичной автоматизации построения и корректировки ИОТУ.

ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС ПОЛНОГО (СРЕДНЕГО) ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Шухман А.Е., Морковина Э.Ф., Милохин Д.Б., Шухман Е.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Главной проблемой развития инновационных отраслей экономики в России является нехватка высококвалифицированных кадров. Предприятиям инновационных отраслей требуются творчески мыслящие и технически грамотные специалисты, способные интегрировать знания из различных областей для создания наукоемкой продукции. Однако среди абитуриентов трудоемкие технические специальности пользуются меньшим спросом в сравнении с гуманитарными. Решение проблемы подготовки специалистов для инновационных отраслей экономики требует объединения усилий профессионального и общего образования, создания эффективной системы подготовки старшеклассников, ориентированных на получение профессионального естественнонаучного и технического образования и дальнейшую работу в инновационных отраслях экономики.

Значительные достижения на пути создания такой системы подготовки связаны с введением профильного обучения на третьей ступени общего образования, предусматривающей технологический (или информационно-технологический, индустриально-технологический) профиль. Одной из целей профильного обучения является подготовка выпускников школ к обоснованному выбору будущей профессиональной деятельности с учетом собственных стремлений, способностей и объективной информации о потребностях рынка труда в специалистах разных профилей.

С точки зрения профессиональной ориентации старшеклассников, наиболее перспективные пути реализации технологического профиля в общеобразовательной школе связаны с осуществлением профессиональной подготовки школьников с учетом преемственности образовательных программ профильного общего и профессионального образования. Это реализуется в соответствии с нормативным письмом Минобрнауки России «Перечень профессий (специальностей), по которым осуществляется профессиональная подготовка в общеобразовательных учреждениях» (21 июня 2006 г. № 03-1508) [1]. Но такая подготовка реализуется очень редко, потому что необходимое для нее количество часов не дает возможности подготовить школьников к ЕГЭ. Также отметим, что содержание подготовки старшеклассников в рамках технологического профиля должно опираться, с одной стороны, на новые стандарты профессионального образования, принятые в 2009-2010 гг. [2], с другой стороны, на требования работодателей, выраженные в профессиональных стандартах отраслей экономики.

Дополнительные возможности для эффективной подготовки старшеклассников возникают при введении новых федеральных

государственных образовательных стандартов общего образования (ФГОС ОО) 2-го поколения [3]. В новых стандартах предусмотрена внеучебная деятельность школьников в объеме 10 часов в неделю, в том числе проектная, научно-познавательная, общественно-полезная деятельность. В рамках внеучебной деятельности возможна организация работы кружков технологического профиля, учебных практик, подготовка проектов для конференций и конкурсов. Тесная интеграция учебной деятельности по плану технологического профиля и внеучебной деятельности даст возможность успешно решить и задачу подготовки старшеклассников к ЕГЭ по математике, физике, информатике и ИКТ, и сформировать начальный уровень профессиональных компетенций для успешного продолжения обучения в системе профессионального образования.

Нами разработана концепция интеграции учебной и внеучебной деятельности старшеклассников в условиях технологического профиля обучения [4]. Концепция предусматривает взаимосвязанную организацию учебной и внеучебной деятельности школьников с возможностью реализации полноценной профессиональной подготовки по одной из востребованных профессий. Сформулированы основополагающие принципы профессиональной подготовки в условиях технологического профиля, обоснован ряд педагогических, ресурсных и организационных условий для организации такой подготовки.

Разработана модель профессиональной подготовки школьников в рамках технологического профиля, включающая следующие блоки: блок определяющих факторов, блок структуры программы подготовки, блок обобщенных компетенций [5]. В качестве взаимосвязанных структурных элементов модели выступают факторы, определяющие выбор для реализации конкретных образовательных программ:

- компоненты базисного учебного плана и внеучебной деятельности в соответствии с проектами новых стандартов общего образования второго поколения;
- компоненты содержания подготовки по профессиям технологического профиля в соответствии с новыми стандартами начального профессионального образования;
- группы обобщенных компетенций, определяющие квалификацию выпускника.

Модель в целом реализует полное включение в профильную образовательную программу общего образования всех содержательных компонентов профессиональной подготовки, обеспечивает выполнение ФГОС общего и начального профессионального образования, предусматривает возможность выбора профессии. Таким образом, вариативность образовательных программ при сохранении инвариантного ядра подготовки, формирует начальный уровень профессиональных компетенций, соответствующих основным видам деятельности специалиста, востребованным в инновационной отрасли экономики. Модель обеспечивает преемственность образовательных программ и дает возможность продолжить

образование в сокращенные сроки на основе учета уже приобретенных элементов компетенции.

Важной особенностью предложенной модели является перенос практического обучения во внеучебную деятельность, что дает возможность часть элективных курсов ориентировать на удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся. Также за счет интеграции учебной и внеучебной деятельности решается проблема перегрузки учащихся.

На основе принятого в июне 2012 г. нового ФГОС среднего (полного) общего образования [3] разработан вариант учебного плана для реализации подготовки. Мы предлагаем следующее распределение недельных учебных часов для информационно-технологического профиля:

Учебные предметы	Число недельных учебных часов за два года обучения
I. Филология	
Русский язык и литература (базовый уровень)	8
II. Иностранные языки	
Иностранный язык (базовый уровень)	6
III. Общественные науки	
История (базовый уровень)	4
Знание (базовый уровень)	4
IV. Математика и информатика	
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (углубленный уровень)	12
Информатика (углубленный уровень)	8
V. Естественные науки	
Биология (углубленный уровень)	8
Химия (базовый уровень)	6
VI. Физическая культура и БЖ	
Физическая культура (базовый уровень)	6
Безопасность жизнедеятельности (базовый уровень)	2
VII. Курсы по выбору	
Техника и электроника	2
Специальные модули (производственное обучение)	4
Тематический проект (производственное обучение)	4
	74

Общая трудоемкость профессиональной подготовки в результате составит до 630 часов в рамках учебной деятельности. Производственная

практика организуется в летнее время или во время учебного года за счет внеурочной деятельности.

На основе анализа новых федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального образования [2] и профессиональных стандартов отрасли информационных технологий [6] разработаны программы информационно-технологического профиля по профессиям 230103.02 Мастер по обработке цифровой информации и 230103.03 Наладчик компьютерных сетей. Разработанные программы соответствуют первому квалификационному уровню профессий «Специалист по информационным ресурсам» и «Специалист по системному администрированию» профессиональных стандартов [6]. Ниже представлены тематические учебные планы из соответствующих рабочих программ.

Профессия - Мастер по обработке цифровой информации.

№№ П/П	Разделы, курсы, темы	Всего часов
1	2	3
1	Общепрофессиональный цикл	140
1.1	Основы информационных технологий (в рамках профильного курса «Информатика и ИКТ»)	70
1.2	Основы электротехники (в рамках профильного курса «Физика»)	18
1.3	Основы электротехники и цифровой схемотехники (в рамках профильного курса «Физика»)	17
1.4	Охрана труда и техника безопасности (в рамках базового курса «Безопасность жизнедеятельности»)	6
1.5	Экономика организации (в рамках профильного курса «Обществознание»)	12
1.4	Безопасность жизнедеятельности (в рамках базового курса «Безопасность жизнедеятельности»)	17
2.	Профессиональный цикл	140
2.1	Технологии создания и обработки цифровой мультимедийной информации	70
2.2	Технологии публикации цифровой мультимедийной информации	70
3.	Производственное (практическое) обучение	396
3.1	Подключение кабельной системы персонального компьютера, периферийного и мультимедийного оборудования	6
3.2	Настройка основных компонентов графического интерфейса ОС и специализированных программ-редакторов.	6
3.3	Ввод текстовой информации с различных носителей	12
3.4	Обработка сложной текстовой информации, включая таблицы, рисунки	20
3.5	Распознавание сканированных текстовых документов с	10

	помощью программ распознавания текста	
3.6	Распечатка, копирование и тиражирование документов на принтере и других периферийных устройствах вывода	10
3.7	Съемка и передача цифровых изображений с фото- и видеокамеры на персональный компьютер	16
3.8	Сканирование прозрачных и непрозрачных оригиналов	10
3.9	Создание и редактирование графических объектов с помощью программ для обработки растровой графики	30
3.10	Создание и редактирование графических объектов с помощью программ для обработки векторной графики	30
3.11	Конвертирование файлов с цифровой информацией в различные форматы;	10
3.12	Обработка аудио контента средствами звуковых редакторов	26
3.13	Обработка медиафайлов средствами видео-редакторов	30
3.14	Создание видеороликов, презентаций, слайд-шоу, медиафайлов, и другой итоговой продукции из исходных аудио, визуальных и мультимедийных компонентов	30
3.15	Воспроизведение аудио, визуального контента и медиафайлов средствами персонального компьютера, периферийного и мультимедийного оборудования	6
3.16	Использование мультимедиа-проектора для демонстрации медиафайлов	4
3.17	Создание отчетной и технической документации	10
3.18	Создание комплексных мультимедиа-продуктов	20
3.19	Разработка статических веб-страниц	30
3.20	Разработка веб-сайтов с использованием систем управления контентом	20
3.21	Разработка комплексных веб-сайтов с публикацией в Интернет.	30
3.22	Создание печатных публикаций с помощью издательских систем.	30
	Консультации, подведение итогов	18
	Квалификационный экзамен	6
	Всего:	700

Профессия - Наладчик компьютерных сетей.

№№ П/П	Разделы, курсы, темы	Всего часов
1	2	3
1	Общепрофессиональный цикл	140
1.1	Основы информационных технологий (в рамках профильного курса «Информатика и ИКТ»)	70
1.2	Основы электротехники (в рамках профильного курса «Физика»)	18
1.3	Основы электротехник и цифровой схемотехники (в рамках	17

	профильного курса «Физика»)	
1.4	Охрана труда и техника безопасности (в рамках базового курса «Безопасность жизнедеятельности»)	6
1.5	Экономика организации (в рамках профильного курса «Обществознание»)	12
1.4	Безопасность жизнедеятельности (в рамках базового курса «Безопасность жизнедеятельности»)	17
2.	Профильный цикл	140
2.1	Локальные вычислительные сети	35
2.2	Глобальные вычислительные сети	35
2.3	Аппаратное обеспечение компьютерных сетей	35
2.4	Программное обеспечение компьютерных сетей	35
3	Производственное (практическое) обучение	396
3.1	Виды адресации в компьютерных сетях	8
3.2	Проектирование схемы IP-адресов в сети предприятия	12
3.3	Создание физической схемы сети, расчёт оборудования, комплектующих и расходных материалов.	12
3.4	Настройка полнофункциональной сети с маршрутизаторами, выходом в Интернет, динамической маршрутизацией и резервированием на канальном уровне в Cisco Packet Tracer	20
3.5	Использование технологии виртуальных машин	10
3.6	Установка и настройка операционной системы семейства Microsoft Windows Server	10
3.7	Установка и настройка операционной системы семейства Microsoft Windows на рабочие станции	10
3.8	Мониторинг и оптимизация работы системы	8
3.9	Создание и администрирование домена	20
3.10	Настройка DNS, DHCP, IIS и почтового сервера	12
3.11	Изучение групповых политик	18
3.12	Установка и настройка прокси-сервера и почтового сервера	14
3.13	Развёртывание программного обеспечения в сети предприятия	18
3.14	Установка антивирусного программного обеспечения и брандмауэра	16
3.15	Резервное копирование и восстановление системы	16
3.16	Установка, настройка и использование удалённого рабочего стола	16
3.17	Устранение неполадок	12
3.18	Установка и настройка операционной системы семейства GNU/Linux на сервер	10
3.19	Установка и настройка операционной системы семейства GNU/Linux на рабочие станции	10

3.20	Мониторинг и оптимизация работы системы	10
3.21	Настройка параметров TCP/IP	8
3.22	Настройка LDAP, ACL и Samba	16
3.23	Настройка DNS, DHCP, Apache и почтового сервера	14
3.24	Настройка маршрутизации	12
3.25	Развёртывание программного обеспечения в сети предприятия	16
3.26	Установка и настройка прокси-сервера	8
3.27	Установка и настройка брандмауэра	16
3.28	Резервное копирование и восстановление системы	16
3.29	Установка, настройка и использование удалённого рабочего стола	16
3.30	Устранение неполадок	12
	Консультации, подведение итогов	18
	Квалификационный экзамен	6
	Всего:	700

Список литературы

1. Рыкова, Е.А. Организация и содержание профессиональной подготовки учащихся старших классов общеобразовательных школ / Е.А. Рыкова, А.И. Овчинникова // Школа и производство. – 2007. – №4. – С. 2-9.
2. Федеральные государственные образовательные стандарты начального профессионального образования [Электронный ресурс] — М.: Минобрнауки РФ, 2012. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/544> – 25.12.2012.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (10-11 кл.) (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413) [Электронный ресурс] — М.: Минобрнауки РФ, 2012. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/2365> – 25.12.2012.
4. Шухман, А.Е. Подходы к реализации профильных программ подготовки школьников в области информационных технологий / А.Е. Шухман, С.А. Герасименко // Вестник Оренбургского государственного университета – 2010 – № 9- С.221-226
5. Шухман, А.Е. Реализация профессиональной подготовки школьника в области информационных технологий на основе интеграции учебной и внеучебной деятельности / А.Е. Шухман, В.О. Дженджер // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: Материалы IX Всерос. конф. 15-17 мая 2011 г. — Саратов: ООО «Издательский центр “Наука”», 2011. – С. 27–29.
6. Профессиональные стандарты в области информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php> – 25.12.2012.

ОЦЕНКА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОМЕТРИЯ» СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Щипкова Н.Н.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Произошедшие за последние годы социально-экономические изменения заставляют современное общество говорить не о повышении «старого» качества образования, а о придании образованию новых качественных характеристик, принципиально отличающихся от тех, которые существовали хотя бы двадцать лет назад.

Одним из методологических оснований модернизации профессионального образования является компетентностный подход. Результатом подготовки будущего специалиста в высшем учебном заведении, согласно документам по модернизации образования, должна выступать его компетентность в профессиональной деятельности. Компетентностный подход акцентирует внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных жизненных ситуациях.

Очевидно, что в свете современных требований к выпускнику, которые складываются под влиянием ситуации на рынке и таких процессов, как ускорение темпов развития общества и повсеместной информатизации среды система образования должна формировать такие качества выпускника как инициативность, инновационность, мобильность, гибкость, динамизм и конструктивность. Будущий профессионал должен обладать стремлением к самообразованию на протяжении всей жизни, владеть новыми технологиями и понимать возможности их использования, уметь принимать самостоятельные решения, адаптироваться в социальной и будущей профессиональной среде, разрешать проблемы и работать в команде, быть готовым к перегрузкам, стрессовым ситуациям и уметь быстро из них выходить. Воспитание такой социально и профессионально активной личности требует применения новых методов, приемов и форм работы. Чтобы сформировать компетентного выпускника во всех потенциально значимых сферах профессионального образования и собственно жизнедеятельности, необходимо применять активные методы обучения, технологии, развивающие прежде всего, познавательную, коммуникативную и личностную активность нынешних студентов.

Все это в полной мере относится и к процессу подготовки выпускников по специальности 090301.65 Компьютерная безопасность. Одной из дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла для студентов очной формы обучения этой специальности является «Геометрия».

Процесс изучения дисциплины «Геометрия» направлен на формирование соответствующих компетенций согласно требованиям

основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 090301.65 «Компьютерная безопасность» (специалитет):

– способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида и характера своей профессиональной деятельности способностью владеть культурой мышления, умение аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-10);

– способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (ПК-1);

– способен применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач (ПК-2);

– способен применять достижения современных информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных системах, сетях, в библиотечных фондах и в иных источниках информации (ПК-4).

В связи с данными компетенциями, критерии оценки можно подразделить следующим образом:

Гносеологический

В ходе изучения дисциплины «Геометрия» студенты очной формы обучения по специальности 090301.65 «Компьютерная безопасность» (специалитет) должны знать:

- основные понятия и методы векторной алгебры и аналитической геометрии на плоскости и в пространстве;

- понимать значимость изучаемой дисциплины для успешного освоения дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а так же специальных компьютерных дисциплин, в частности курса «Компьютерная графика», а так же отдельных вопросов WEB дизайна.

Праксеологический

В ходе изучения дисциплины «Геометрия» студенты очной формы обучения по специальности 090301.65 «Компьютерная безопасность» (специалитет) должны уметь:

- интерпретировать приобретенные знания, математически четко и корректно использовать их при выборе метода решения того, или иного геометрического задания;

- подбирать теоретический материал, необходимый для решения конкретной задачи, свободно ориентироваться в материалах различных разделов курса;

- иметь навык первичный научно-исследовательской работы с математической литературой, периодикой, критического анализа материалов по аналитической геометрии, выложенных в сети ИНТЕРНЕТ;
- владеть навыком проведение научных дискуссий, аргументации, научного спора.

Аксиологический

В ходе изучения дисциплины «Геометрия» студенты очной формы обучения по специальности 090301.65 «Компьютерная безопасность» (специалитет) должны:

- знать ценностные характеристики математического образования современного специалиста в области компьютерных технологий;
- понимать необходимость изучения курса аналитической геометрии для дальнейшего успешного решения профессиональных задач;
- уметь расставлять ценностные приоритеты на основе приобретенных знаний и предстоящей профессиональной деятельности.

Интегративный

Материал дисциплины «Геометрия» базируется на курсе геометрии, алгебры и начал анализа, изученном студентами в среднем учебном заведении, и дисциплинах С.2.1.1–Математический анализ и С.2.1.2 – Алгебра, изучаемых параллельно.

Содержание данной дисциплины является опорой для освоения таких дисциплин как:

- С.2.1.4 Теория вероятностей и математическая статистика;
- С.2.1.0 Дифференциальные уравнения;
- С.2.2.4 Компьютерная графика;
- С.2.2.2 Теория функции комплексного переменного.
- Б.1.2.3 История математики и вычислительной техники

Итак, в ходе изучения у студентов должно сформироваться представление о значимости геометрии как науки и ее роли в естественнонаучных, инженерно-технических и компьютерных исследованиях, учащийся должен приобрести навыки реализации теоретических знаний на практике; умение решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам, изучать геометрические фигуры на плоскости и в пространстве на основе координатного метода.

По результатам изучения дисциплины студенты должны владеть достаточным уровнем компетентности в области геометрии для решения комплексных практических и теоретических задач владеть культурой мышления, быть способными к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбора путей ее достижения.

Для решения комплексных геометрических задач, обучаемые должны быть готовы к кооперации с коллегами, работе в творческом

коллективе, владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации.

Для измерения уровня компетентности разработан комплекс заданий, основанных на использовании разноуровневых моделей оценки качества подготовки студента по курсу «Геометрия».

К оценочным средствам, которые являются, носителем нормы качества освоения данной дисциплины относятся:

- тестовые и тестовые задания,
- разноуровневые задания,
- технологии коллективного взаимодействия,
- рефераты,
- доклады и сообщения.

Задания построены в соответствии с практикой применения оценочных средств. При этом, как правило, специалисту в области компьютерной безопасности требуется серьезная базовая подготовка по различным разделам математики в целом, и геометрии, в частности. Он должен владеть методами построения модели типовых профессиональных задач, использующих геометрическое представление объектов исследования, и содержательной интерпретации полученных данных.

У студента в период изучения данной дисциплины должно быть право выбора уровня предлагаемых ему заданий. Кроме того, даже при изучении математической дисциплины, учащийся университета должен повышать свой общекультурный уровень, поэтому кроме решения геометрических задач, ему предоставляется возможность подготовить сообщения как по отдельным геометрическим темам, так и по историческим вопросам развития геометрии как науки а также, работать с традиционными и графическими носителями информации. Такой подход обеспечивает развитие комплексных компетенций и готовит выпускников к практической деятельности.

По итогам выполнения заданий уровни компетентности в области геометрии может быть определены следующим образом:

Элементарный уровень

Успешное усвоение курса предполагает участие студента в образовательном процессе путём планомерной, повседневной работы. Элементарный уровень усвоения данной дисциплины основывается на базовых знаниях по предмету «Геометрия». Студент поверхностно владеет теоретическим материалом, умеет решать основные типовые задания, предусмотренные «Рабочей программой по геометрии», не превышает допустимого минимума, на основе которого осуществляется преподавание курса, испытывает затруднения при решении более сложных заданий, не проявляет инициативы по выбору дополнительных задач, то есть умеет решать типичные задачи за счет выбора содержания и алгоритмов действий.

Элементарному уровню сформированности компетентности соответствует оценка «удовлетворительно». Она выставляется студенту, если он может механически изложить (воспроизвести) основной теоретический материал и решить типовые задания.

Функциональный уровень

Для функционального уровня оценки норм качества освоения дисциплины «Геометрия» характерна способность студента логично объяснять, и аргументировано доказывать теоретический материал всех разделов. Решать задачи как типового, так и более высокого уровня сложности, однако при их решении может допускать определенные ошибки и неточности.

Функциональному уровню сформированности компетентности соответствует оценка «хорошо».

Компетентностный уровень

Компетентностный уровень при изучении дисциплины «Геометрия» является самым сложным. Студент должен всесторонне и глубоко освещать теоретический материал. Демонстрировать умение связать теорию с практикой, свободно отстаивать свои методы решения геометрических задач, грамотное комментирование, приведение примеров, изображение чертежей. За время изучения дисциплины «Геометрия» он должен показать умение мыслить нестандартно, решать задания повышенной сложности, проявлять инициативу при выборе уровня сложности контрольных, самостоятельных, или дополнительных заданий.

Компетентностному уровню сформированности соответствует оценка «отлично», которая выставляется студенту за систематическую упорную, достойную работу проявленную при изучении курса «Геометрия».

Оценивать работу студентов планируется на основе бально-рейтинговой системы, руководствуясь положением о бально-рейтинговой системе, разработанным в ОГУ.

Успешность изучения каждой из дисциплин учебного плана, исходя из 100 максимально возможных баллов, и включает две составляющие

По каждому из изучаемых разделов курса «Геометрия» составлена технологическая карта, в которой отмечены баллы, которые студент может получить за данный раздел. Посещение занятий по разделу оценивается в зависимости от времени изучения раздела (баллы в технологической карте), работа на лекции – 0,5 балла, ответы на экспресс-опросы – 0,5 балла, далее по каждому контрольному мероприятию (математические диктанты, тесты, самостоятельные и контрольные работы, работы в группах, решение задач повышенной сложности) по каждому разделу прописаны критерии оценки как по пяти бальной системе, так и в баллах, заносимых в индивидуальную карту студента. Знаком «*» отмечены задания, которые не являются обязательными для элементарного уровня (то есть, в случае, когда студент не ставит себе целью получить более тройки на экзамене в сессию).

Итого: 70 баллов.

Отметим, что студенты, проявившие настойчивость, математическую эрудицию, способность решать задачи повышенной сложности, могут получить дополнительные баллы, сверх отмеченных в технологической карте, и в исключительных случаях получить экзамен автоматом.

Вторая составляющая оценки по дисциплине - оценка знаний студента на экзамене по 30-балльной шкале.

Суммарный итог двух частей балльной оценки освоения дисциплины переводится в ее числовой эквивалент.

Шкала перевода баллов в их числовые эквиваленты

Название	Сумма баллов	Числовой эквивалент
отлично	91 – 100	5
хорошо	75 – 90	4
удовлетворительно	60 – 74	3
неудовлетворительно	0 – 60	2

Студент, набравший за семестр менее 30 баллов, к экзамену не допускается, отчисляется из университета. При количестве баллов от 31 до 39 студенту предоставляется возможность отработать материал по пропущенным контрольным точкам, однако итоговое количество баллов после отработки не должно превышать 40. Набранные в семестре баллы позволяют преподавателю по согласованию со студентом поставить автоматически оценку за зачёт/экзамен

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 66-68 баллов.

Форма контроля по дисциплине: экзамен (32-34 баллов). Курс «Геометрия» включает в себя шесть разделов. Приведем примеры технологических карт двух из них:

№ п.п.	Вид задания	Количество баллов
Раздел 1. Векторная алгебра		
1	Посещение лекций	2
2*	Работа на лекции	0,5
3*	Ответы на экспресс-опросы	0,5
4	Математический диктант № 1	2
5	Математический диктант № 2	2
6	Работа в группах по теме «Базисы»	1
7	Самостоятельная работа по теме «Векторы»	2
8	Самостоятельная работа по теме «Векторное и смешанное произведение»	2
9	Тестирование	2
10*	Дополнительные задания	3
ИТОГО по разделу 1		17

Раздел 5. Поверхности второго порядка		
1	Посещение лекций	1
2*	Работа на лекции	0,5
3*	Ответы на экспресс-опросы	0,5
4	Работа в группах	3
5*	Дополнительные задания	3
6	Рубежный контроль № 2	сумма баллов
ИТОГО по разделу 5		8
ИТОГО за семестр		66-68

А также пример интегрированной карты по дисциплине.

Технологическая карта по видам работ

№ п.п.	Вид задания	Количество баллов
1	Посещение лекций	9
2	Работа на лекции	3
3	Ответы на экспресс-опросы	3
4	Математические диктанты	4
5	Работа в группах	4
6	Самостоятельные аудиторные работы	6
7	Решение типовых задач	2
8	Контрольная работа	2-4
9	Тестирование	4
10	Индивидуальные расчетные задания	5
11	Дополнительные задания	20
12	Коллоквиум	4
ИТОГО		66-68

Естественно, в рамках статьи не будем приводить примеры конкретных заданий, а ограничимся только некоторыми комментариями.

Поскольку студенты получают университетское образование, считаю целесообразным начинать первую лекцию с краткой исторической справки. В ней приводятся основные этапы развития геометрии как науки, перечисляются различные виды геометрий, озвучиваются имена выдающихся ученых геометров. Поясняется, что термин «Аналитическая геометрия» появился после того как Рене Декарт предложил использовать аппарат алгебры для исследования геометрических объектов. Далее обязательно отмечается, что геометрия является неотъемлемой составной частью математики в целом, и то, как развитие математического, а затем и тензорного анализа привело к появлению сначала дифференциальной и затем и геометрии дифференцируемых многообразий. Несколько слов непременно посвящено

проблеме «пятого постулата» Евклида, поискам ее разрешения и блестящему открытию Н.И. Лобачевского.

В первом разделе изучается «Векторная алгебра».

Заметим, что само понятие «вектор» знакомо студентам из курса средней школы, но многолетний опыт работы с первокурсниками показывает, что векторный метод решения задач не является популярным у школьных учителей. Поэтому несмотря на то, что материал первой лекции должен быть известен, сразу происходит «расслоение» слушателей на тех, кто «все уже знает» и тех кто «кажется что-то слышал, но ничего не помню». Поскольку лекция на этом направлении подготовки читается для одной группы, обычно удается быстро включить студентов в процессы простейших доказательств, например доказательства свойств операций сложения векторов и умножения вектора на число. В конце лекции всегда задаются несколько простых, или «простых на вид» вопросов.

Принципа включения вопросов по теме лекции придерживаемся на протяжении всего курса. Каждый раздел включает в себя как обязательные, так и дополнительные задания. Выше отмечалось, что студент вправе выбирать персонально уровень сложности контрольной работы (В УМКД дисциплины они представлены в двух вариантах), все эти моменты отражены в технологических картах.

При изучении темы «Поверхности второго порядка» студентам предлагается провести работу по группам. На основа подробно разобранного преподавателем образца, студенты готовят презентацию свойств заранее выбранной поверхности, по возможности используют «анимацию» (а тем самым демонстрируют свои профессиональные «Компьютерные навыки») при построении сечений. Выбирают из предложенного преподавателем списка задач, наиболее интересные и их точки зрения задания (естественно, выбор согласовывается с преподавателем) и знакомят группу с решением этих заданий. По итогам выступлений, группа вместе с преподавателем выставляет своим участникам баллы (максимум 3 балла).

Наконец изучение дисциплины планируется завершить не только решением соответствующих задач и тестов, но и подготовкой рефератов. Темы выбираются студентами и согласовываются с преподавателем. Например:

1. Что изучает современная геометрия?
2. Эрлангенская программа Феликса Кляйна.
3. Какие еще бывают геометрии?
4. Геометрия и компьютерная графика.
5. Геометрия в искусстве.

Описанная выше система заданий для изучения курса «Геометрии», была частично опробована в 2011-2012 учебном году. В текущем учебном году, безусловно, предстоит ее отработка, корректировка и доработка. Но таково веление времени, такова необходимость движения к «обществу образования», когда на протяжении всей общественной и личной жизни человеку есть чему поучиться.

Список литературы

1. *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, утвержденные Минобрнауки РФ [Электронный ресурс]: Оренбургский государственный университет, 1999-2012. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/2436> – 10.12.2012*
2. *2012. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/2436> – 10.12.2012*
3. *Основные образовательные программы, реализуемые в ОГУ [Электронный ресурс]: Оренбургский государственный университет, 1999-2012. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/2576> – 10.12.2012.*
4. *Иванов, Д.А. Компетентности и компетентностный подход в современном образовании. / Д.А. Иванов. – М.: – 2007.*
5. *Будяк, Л.В. Компетентностный подход в высшем образовании / Будяк Л.В.// Вектор науки ТГУ. –2011.– №1(4).*

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ КАК ФОРМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Якупов Г.С., Якупов С.С.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В рабочих программах по физике, разработанных в рамках стандартов третьего поколения ФГОС, доля часов, отведенных на самостоятельную работу студентов, составляет от 25% до 40% от общего объема часов, запланированных на дисциплину. Учитывая, что курс общей физики для многих направлений рассчитан на 1 или (реже) 2 семестра, роль самостоятельной работы при освоении дисциплины возрастает существенно. Однако о том, как осваивать часы самостоятельной работы, стандарты третьего поколения не сообщают. Соответственно, в рабочих программах дисциплины указываются только часы и два вида самостоятельной работы.

Как известно, самостоятельная работа студентов (СРС) представляет собой одну из форм учебного процесса, на которую отводится определенное число часов в каждом семестре по всем изучаемым дисциплинам. Соотношение времени аудиторной и самостоятельной работ в настоящее время имеет тенденцию к увеличению в сторону СРС, что должно влечь за собой дальнейшее совершенствование организационных форм СРС.

Традиционно в вузах существуют две формы СРС. Собственно СРС – это работа, планируемая преподавателем для самостоятельного выполнения заданий, но без непосредственного участия преподавателя. Другой вид СРС – это запланированная в расписании самостоятельная работа, проводимая под контролем преподавателя в аудитории. Оба вида СРС в вузах проводятся, но требуемого эффекта по углублению знаний, усвоению умений и навыков по изучаемой дисциплине дают не всегда.

На современном этапе обучения активно развивается промежуточный вариант СРС, предполагающий большую самостоятельность студентов и индивидуализацию заданий, а, следовательно, и большую активность в приобретении знаний, умений и навыков. При этом дальнейшее совершенствование форм СРС требует создания материально-технической (компьютерные классы, Интернет-центры) и учебно-методической баз (учебники, в том числе и в электронном варианте, учебно-методические пособия к лабораторным и семинарским занятиям), консультационных пунктов на кафедрах и т.д.

При дополнительных занятиях часть времени, отведенного на СРС, - это часы самостоятельной работы под контролем преподавателя. В остальные часы студенты различных факультетов выполняют самостоятельную работу в компьютерных классах своего факультета без присутствия преподавателя, но по определенному плану, который содержит две основные части – обязательную и факультативную, рассчитанную на более подготовленных студентов. Подобное разделение заданий позволяет подойти к каждому

студенту персонально, учитывая уровень его знаний. Появляется возможность установить для каждого студента определенный уровень сложности заданий, наметить индивидуально-дифференцированный результат, который должен быть получен данным студентом. Другими словами, для каждого студента выстраивается свой «образовательный маршрут», позволяющий восстановить утраченные знания по изучаемой дисциплине.

В обязательную часть СРС входят:

1) выполнение тех виртуальных работ, у которых имеются аналоги реальных лабораторных установок, что позволяет студенту подготовиться к выполнению лабораторного практикума (компьютерная программа в данном случае служит тренажером для студента);

2) просмотр видеоматериалов по изучаемым темам;

3) повторение изученного лекционного материала по другим источникам (электронный учебник или указанный адрес в Интернете, где содержится необходимая информация);

4) подготовка к практическим занятиям по решению задач с использованием тестирующих заданий, составленных преподавателями соответствующей кафедры.

В факультативную часть СРС входят:

1) создание дополнительных упражнений к виртуальным лабораторным работам;

2) создание полного описания к лабораторным работам (включая теорию, методику выполнения) к тем физическим моделям, к которым отсутствуют готовые методические рекомендации по выполнению работ;

3) выполнение лабораторных работ, «поддерживающих» общинженерные дисциплины, например, «теоретическая механика», «физические основы электроники», «метрология и электрические измерения» и другие (что позволяет также осуществить межпредметную связь в учебном процессе);

4) углубленное изучение пройденного материала по лекциям специальных курсов, например, «механика и теория относительности», «физика твердого тела» и другие (включая составление студентами тестов по лекциям указанных специальных курсов для проверки знаний в других учебных группах);

На кафедре общей физики в рамках выделенных ставок (3 ставки) в текущем семестре проводились дополнительные занятия по физике со студентами 1 курса с низким рейтинговым баллом за первую половину учебного семестра. Сразу отметим, что большинство студентов, посещающих дополнительные занятия, повысили рейтинговый балл в конце семестра. Меньшая часть студентов, редко посещавшая дополнительные занятия, не смогла улучшить рейтинговый балл.

В план занятий входили следующие работы: консультации по выполнению лабораторных работ, решению задач, ознакомление студентов с образовательными сайтами, компьютерными обучающими программами, видеотестами, видеодемонстрациями физических явлений. Кроме того,

студентам были даны адреса образовательных сайтов для самостоятельного посещения их в домашних условиях. Таким образом, указанный вид дополнительных занятий можно считать видом самостоятельной работы, проводимой студентом при участии преподавателя. При этом эффективность дополнительных занятий зависит не столько от преподавателя, сколько от усилий самих студентов. При данной форме работы, студенты не только усваивают знания, но и «учатся учиться». Учитывая необходимость постоянного (в течение всей жизни) получения новых и обновления уже полученных знаний в современном мире, данный навык становится залогом успешности будущего специалиста любой профессии.

Список литературы

1. Якупов, Г.С., Якупов, С.С. Активизация самостоятельной работы студентов по физике с помощью использования обучающих и тестирующих компьютерных программ. Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург, ОГУ, 2005. ISBN 5-7410-0449-0.