

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АРХИТЕКТУРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН И СИСТЕМ» С УЧЕТОМ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ОБУЧАЕМЫХ

Борис Цилькер¹, Владимир Пятков²

*Институт транспорта и связи
ул. Ломоносова, 1, Рига, LV 1019, Латвия
Тел.: +371 67100604. Fax: +371 67100560
E-mail: ¹tsilker@tsi.lv, ²pvp@tsi.lv*

При подготовке новых учебных планов возникает проблема оптимизации учебного процесса. Один из аспектов такой оптимизации – выявление сходных дисциплин для родственных специальностей и определение возможности обучения студентов этих специальностей по единой программе. Такой подход позволяет объединять лекционные потоки малой численности. Возможностям его реализации применительно к дисциплине «Архитектура вычислительных машин и систем» и посвящена данная статья.

Ключевые слова: архитектура вычислительных машин, организация вычислительных машин, программа обучения, специализация.

В 2001 году в рамках направления «Электроника» был объявлен набор на специализацию «Телекоммуникационные системы». Из трех продекларированных специализаций по направлению «Электроника» специализацию «Телекоммуникационные системы» изъявили желание осваивать порядка 65% абитуриентов. К сожалению, в программу аккредитации Института транспорта и связи, проводившейся в 2002 году, эта специализация по ряду причин включена не была.

В 2007 году институтом была лицензирована бакалаврская программа «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети». В том же году был произведен первый набор студентов на эту программу. Содержательно по составу дисциплин эта программа занимает промежуточное положение между программами направлений «Компьютерные науки» и «Электроника» и предусматривает подготовку студентов по двум специализациям – «Телекоммуникационные системы» и «Компьютерные сети».

Для направлений подготовки «Компьютерные науки» и «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети», начиная с первого семестра обучения, предусмотрено изучение дисциплины «Архитектура вычислительных машин и систем». Возможность проведения лекционных занятий в объединенном потоке для этих направлений анализировалась по следующим направлениям реализации планов (планы для набора 2008 года):

- совместимость учебных планов по формальным параметрам: объему часов и семестрам проведения дисциплины;
- обеспечение базовыми знаниями, необходимыми для освоения последующих дисциплин учебного плана;
- совпадение содержательной направленности дисциплины, формирующей необходимые знания, умения и навыки, необходимые специалисту соответствующего профиля.

Совместимость учебных планов по формальным параметрам

Формальные параметры учебных планов для упоминавшихся направлений и специализаций приведены в таблице 1 (учебные планы дневной формы обучения).

Анализ показывает полную совместимость по объему часов в первом семестре по обоим направлениям подготовки. Учебный план направления «Компьютерные науки» предусматривает проведение дисциплины во втором семестре для всех специализаций, в учебном плане направления «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» второй семестр предусмотрен только для специализации «Компьютерные сети».

В свою очередь в плане направления «Компьютерные науки» только для специализации «Компьютерные сети» предусмотрены дополнительные часы в третьем семестре. В связи с отсутствием в плане направления «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» часов дисциплины в третьем семестре, вопрос о возможности объединения потоков в этом семестре снимается автоматически.

Таблица 1. Распределение часов дисциплины «Архитектура вычислительных машин и систем» по семестрам

Направление	Специализация	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр
Компьютерные науки	Программное обеспечение и др.	80	80	-
	Компьютерные сети	80	80	64
Телекоммуникационные системы и компьютерные сети	Телекоммуникационные системы	80	-	-
	Компьютерные сети	80	80	-

Содержательное наполнение сопряженных дисциплин

При разработке учебных планов одним из важнейших аспектов является составление цепочек логически связанных дисциплин, где каждая предшествующая дисциплина должна обеспечивать восприятие материала последующих дисциплин. Такие цепочки в плане направления «Компьютерные науки» представлены на рисунке 1 (серым цветом выделены последующие дисциплины, входящие в состав как направления подготовки «Компьютерные науки», так и направления «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети»).



Рис. 1. Логические связи дисциплин программы «Компьютерные науки»

В программе «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» набор взаимосвязанных дисциплин для каждой из специализаций несколько различается (рис.2 и рис.3).



Рис. 2. Логические связи дисциплин программы «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» (специализация «Компьютерные сети»)



Рис. 3. Логические связи дисциплин программы «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» (специализация «Телекоммуникационные системы»)

Значительно меньшее количество зависимых дисциплин в специализации «Телекоммуникационные системы» по сравнению со специализацией «Компьютерные сети» (10 против 15) объясняется тем, что учебный план первой специализации базируется на учебном плане направления «Электроника», в то время как план второй специализации ориентирован на учебный план «Компьютерные науки».

Целевая направленность подготовки специалистов в области компьютерных наук и телекоммуникации

Содержательное наполнение любой дисциплины учебного плана в значительной мере определяется теми знаниями, умениями и навыками, которыми должен обладать специалист для квалифицированной деятельности в своей области. По мнению авторов, для направлений «Компьютерные науки» и «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» на уровне бакалаврской программы дисциплина «Архитектура вычислительных машин и систем» должна обеспечить подготовку в следующих научных областях (см. таблицу 2):

Таблица 2. Содержание дисциплины

<u>Компьютерные науки</u>	<u>Телекоммуникации</u>
<ul style="list-style-type: none"> • логический уровень цифровой схемотехники • архитектура устройств вычислительных машин (ВМ) и систем (ВС) общего назначения • функционирование ВМ и ВС во взаимодействии с программным обеспечением • тенденции развития аппаратных средств вычислительных систем общего назначения 	<ul style="list-style-type: none"> • логический уровень цифровой схемотехники • программируемые микроконтроллеры как основа построения современных теле-коммуникационных систем • основы проектирования программируемых микроконтроллерных систем • тенденции развития аппаратных средств встроенных систем

В соответствии с таким подходом содержание дисциплины строится по классическим канонам ([1]-[4]). Однако для каждого из направлений должна учитываться специфика профиля будущей деятельности специалиста.

Основной акцент для специалистов профиля «Компьютерные науки», специализирующихся в области разработки и эксплуатации программного обеспечения, должен быть сделан на логически-программном аспекте организации вычислительных машин и систем.

Для специалистов в области телекоммуникаций – на аппаратную организацию микро-ЭВМ и микропроцессорных встроенных систем, а также на организацию их взаимодействия с объектами управления.

Структурная модель организации дисциплины с учетом этой специфики приведена на рис.4.

Исходя из модели, с учетом формальных параметров учебных планов и связей с последующими дисциплинами были разработаны предложения по согласованию программы дисциплины «Архитектура вычислительных машин и систем» для направлений «Компьютерные науки» и «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети». Учебные планы имеют единую центральную структуру – «ядро». Ядро дополняют специализированные «оболочки», учитывающие специфику направленности подготовки и связи с другими дисциплинами своего направления (рис. 5). При этом темы, относящиеся к оболочкам, в значительной мере могут излагаться не на совместных лекциях, а на лабораторных занятиях.

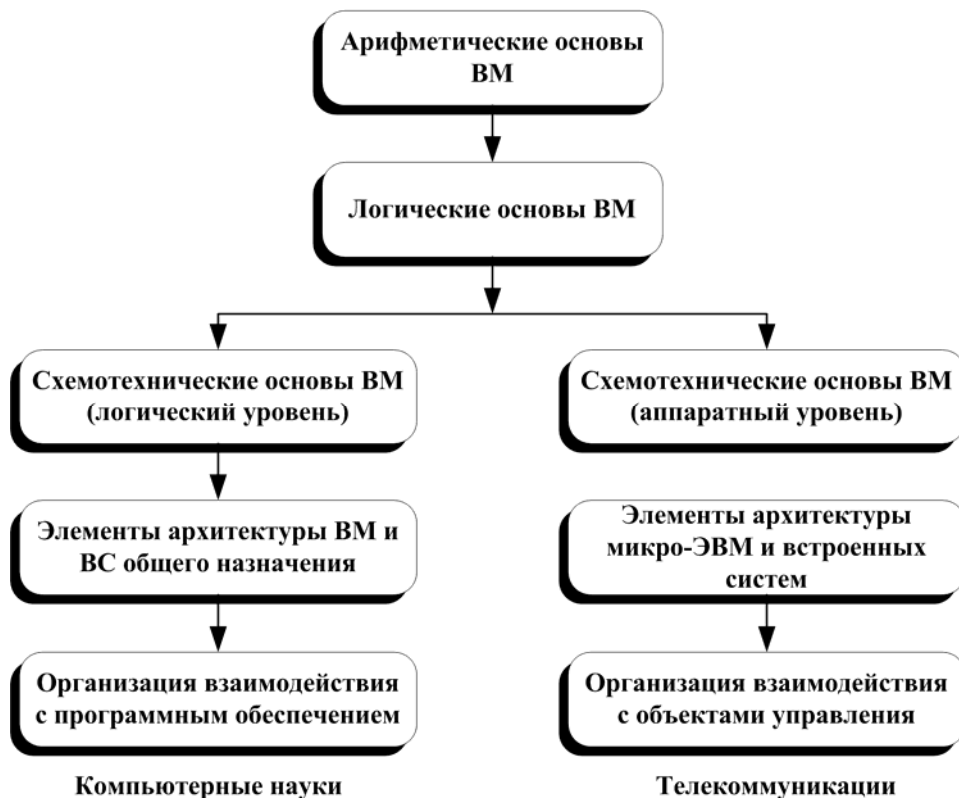


Рис. 4. Структура дисциплины в разрезе направлений



Рис. 5. Структура дисциплины в варианте «ядро + специализированные оболочки»

Обобщая состояние учебных программ на данный момент, можно сделать следующие выводы:

- совместное проведение лекционных занятий для потоков направлений «Компьютерные науки» и «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» возможно только в первом семестре при изучении дисциплины «Архитектура вычислительных машин и систем»;
- в первом семестре возможно совместное чтение лекций по разделам курса «Арифметические основы ВМ» и «Логические основы ВМ». Объем лекционного материала по этим двум разделам составляет 30-35% от общего объема лекций первого семестра;
- при существующем различии между учебными планами различных направлений по объему дисциплины и ее распределению по семестрам возможности совместного чтения дисциплины для всех направлений весьма ограничены.

Полноценная реализация идеи изложения дисциплины «Архитектура вычислительных машин и систем» по принципу «единое ядро» + «специализированные оболочки» возможна лишь путем корректировки учебного плана направления «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети» с приведением объема дисциплины и распределения по семестрам к показателям, принятым для направления «Компьютерные науки».

Литература

1. Andrew S. Tanenbaum. *Structured Computer Organization*. Prentice Hall, 2006, 800 p.
2. John L. Hennessy, David A. Patterson, *Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*. Morgan Kaufmann Publishers, 2005, 656 pages.
3. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. *Организация ЭВМ и систем*. СПб.: Питер, 2004, 668 с.
4. William Stallings. *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*. Prentice Hall, 2006, 792 p.

Ciļķers, B., Pjatkovs, V. „DATORU UN DATORSISTĒMU ARHITEKTŪRA” DISCIPLĪNAS PASNIEGŠANAS ĪPATNĪBAS IEVĒROJOT MĀCĀMO SPECIALIZĀCIJU

Sagatavojot jaunus mācību plānus rodas to optimizācijas problēma. Viens no tādas optimizācijas aspektiem - līdzīgu disciplīnu atklāšana radnieciskām specialitātēm un šo specialitāšu studentu apmācības pa vienotu programmu iespējas novērtēšana. Tāda pieeja ļauj apvienot skaitliski mazas lekciju plūsmas. Šīs pieejas realizācijas iespējām attiecībā uz „Datoru un datorsistēmu arhitektūra” disciplīnu ir vērtēti dotais raksts.

Atslēgvārdi: datoru arhitektūra, datoru organizācija, mācību programma, specializācija.

Tsilker, B., Pyatkov, V. „COMPUTER AND COMPUTER SYSTEM ARCHITECTURE” DISCIPLINE TEACHING PECULIARITIES IN CONSIDERATION OF TRAINEES SPECIALIZATION

At preparation of new curricula there is a problem of their optimization arises. One of aspects of such optimization - exposure of similar disciplines for related specialities and determination of possibility to teach students of these specialities under uniform program. Such approach allows joining lecture streams of small size. This article is devoted to ability of this approach realization with reference to „Computer and Computer System Architecture” discipline.

Keywords: computer architecture, computer organization, study program, specialization.