

MATEMATIKA И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2008
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2008
*Proceedings of the Thirty Seventh Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 2–6, 2008*

**ТЕХНОЛОГИЧНО ОРИЕНТИРАНА МАГИСТЪРСКА
ПРОГРАМА ПО ИНФОРМАТИКА**

**Петко Стефанов Стайнов, Станислав Асенов Иванов,
Юлиана Пенева Пашкова**

Учебният план на конкретна магистърска програма се разисква в тематичен и методически аспект. Представени са общия замисъл, целевата група и образователните параметри на програмата. Обсъдени са характеристиките на учебния план: тематични направления, хорариум, учебни дейности. Посочени са данни за реализацията на програмата и профила на потребителския интерес по тематични направления.

Въведение. Съвременната индустрия е пряк потребител на наука. Това подкрепя традиционният поглед към магистърските програми като източник на подготвени кадри с ориентация към изследователска и развойна дейност. Наред с това, чисто технологичните дейности също изискват значителен обем от знания и умения, които не могат да бъдат усвоени в рамките на бакалавърската степен на обучение. Пример за това са информационните и комуникационни технологии (ИКТ), застъпени широко във всички сфери на човешката дейност. Възникващият остър дефицит на специалисти по ИКТ води до пренасочване в тази сфера на човешки ресурси с недостатъчна или липсваща професионална подготовка. Очевидна е необходимостта от разширяване на обучението по ИКТ на всички равнища: средно и висше образование, професионална подготовка и преквалификация. В този контекст, създаването и развитието на магистърски програми по информатика с технологична ориентация е икономически и социално обусловено и намира убедително потвърждение в лицето на действащите програми от този тип у нас и в чужбина.

В настоящия доклад се разисква в тематичен и методически аспект учебният план на магистърска програма „Софтуерни технологии в Интернет“ в Нов български университет. Представени са общият замисъл, целевата група и образователните параметри на програмата. Обсъдени са характеристиките на учебния план: тематични направления, хорариум, учебни дейности. Посочени са данни за реализацията на програмата и профила на потребителския интерес по тематични направления.

Програма „Софтуерни технологии в Интернет“ като образователен проект. Следвайки своя девиз *Ne varietatem timeamus* (Да не се боим от разнообразието), Нов български университет акцентира в своята мисия върху новаторството в предлагания образователен модел и осигуряването на интердисциплинарно общо и тясно специализирано образование, основано на изследвания и на връзка с

практиката. Една от трите приоритетни области в академичния профил на НБУ е „Природни науки и нови технологии“ и образованието по информатика в трите му степени напълно съответства на този профил.

Магистърската програма „Софтуерни технологии в Интернет“ официално стартира през октомври 1998 г. Тя е наследник на две магистърски програми – „Компютърна наука“ и „Изкуствен интелект“. Това са всъщност първите образователни продукти на департамента по Информатика, чийто успех може да се илюстрира с факта, че повечето от студентите, обучавани в тях, продължиха образованието си на докторско ниво в чужбина.

Възникването на програма „Софтуерни технологии в Интернет“ се свързва, от една страна, с формирането на качествено нова обстановка в сектора на информационните технологии, предвид нарастващото потребление на Интернет в световен и национален мащаб, и от друга страна – с цялостната ориентация на НБУ към приложни образователни продукти. Програмата е опит да се следват тенденциите на пазара на труда в сектора и същевременно е резултат от собственото развитие на предлаганото в НБУ образование по информатика. Както отбелязват анализите на образованието в сферата на информатиката, добрите програми обичайно са резултат на вътрешно развитие [1, стр. 44]. През 1998 г. никое друго висше учебно заведение в България не предлагаше програма на магистърско ниво, строго профилирана в областта на Интернет.

Интересен е и фактът, че пазарът на труда поема и намира съответната ниша за лица с различна степен на подготовка по информатика: от служителите обичайно се изисква използване на офис-пакет, в сферата на информационните услуги се наемат администратори, уеб-дизайнери и програмисти, като това са лица с различно образование. Пренасочването към ИТ сектора на лица с висше образование, но без подготовка по информатика е спонтанно, като тяхната преквалификация в повечето случаи е предмет на самоинициатива. Обичайна практика е обаче големите фирми да привличат добре подготвени информатици с висше образование по компютърни науки.

Това обуславя засилен интерес към магистърските програми по информатика от две посоки: бакалаври по информатика, чиито служебни позиции изискват по-висок образователен ценз; работещи в ИТ сектора специалисти с друго образование. Магистърска програма, удовлетворяваща образователните изисквания на такава широка аудитория, по необходимост е прагматична и технологично ориентирана. Компетенциите, върху които програмата акцентира, са избрани с оглед на интересите на споменатите две групи потенциални обучаеми и са следните: познават структурата и принципите на функциониране на глобалната световна мрежа – Интернет; познават принципите на технологията „клиент – сървър“; познават основните технологични средства за разработка на Интернет приложения; могат да администрат самостоятелно локални и глобални мрежи; могат да формулират задания за Интернет базирани софтуерни проекти; могат да разработват самостоятелно и в екип Интернет приложения и Интернет базирани информационни системи; могат да управляват малки софтуерни проекти.

Подборът на тези компетенции е резултат от тясното сътрудничество на авторския екип с представители на някои от водещите софтуерни компании в страната (Рила солюшънс ЕАД, Немечек България, Енигма технолоджи, Информационно

обслужване АД и др.). Профилът на постъпващите студенти (приблизително равен брой информатици и други специалисти) потвърждава привлекателността на програмата за цялата целева група. В тематично отношение програмата е съотносима с аналогични магистърски програми, предлагани от някои немски и британски университети. Компетенциите, формулирани в известен европейски проект [2] в тематичните направления Информационни системи и Софтуерен инженеринг, имат обща част, покриваща се с описаните по-горе.

Характеристики на магистърска програма „Софтуерни технологии в Интернет“. За записване в програмата кандидатите трябва да представят доказателства за следните компетенции: познание на основните математически понятия; познания по алгоритми и структури от данни; познания по обектно ориентирано програмиране; познания по бази от данни – моделиране, работа с езици за заявки; познания по компютърни архитектури, операционни системи и мрежи; познания по компютърни мрежи; умения за съставяне и програмиране на несложни алгоритми; умения за съставяне и разчитане на несложни компютърни програми; умения за създаване на статични уеб страници; умения за съставяне на несложни заявки на езика SQL; умения за конфигуриране на операционни системи и уеб сървъри.

Кандидатите, които не притежават посочените по-горе „входни“ компетенции, се насочват от приемната комисия към подготвителен блок, специално разработен за тази цел. Той се състои от 7 дисциплини (носещи общо 30 кредита или 300 часа заетост), като студентите могат да ги изберат всичките или само онези, които са им били препоръчани от комисията. Кредите от подготвителния блок не се зачитат за същинската магистърска програма, но успешно завършените курсове се отразяват в магистърската диплома.

Обучението в програмата се провежда на базата на утвърдена учебна документация съгласно чл. 39 (2) от ЗВО. Съвременните тенденции на организация на учебния процес наложиха реструктуриране на програмата през 2004 г., като се отчетоха и препоръките за развитие на европейското висше образование.

Приложните курсове на практика се обновяват всяка година, защото са подчинени на изискването за максимална актуалност по отношение на развитието на технологиите. Гъвкавостта в определянето и структурирането на учебното съдържание е предпоставка за нарастващия интерес към програмата.

Общият брой на преподавателите в програмата „Софтуерни технологии в Интернет“ е 27. В процентно съотношение данните за квалификационната структура на преподавателския състав (научно звание) са следните: професори – 11 %; доценти – 42 %; асистенти – 47 %. С научна степен „доктор на науките“ е 7% от преподавателския състав, а с научна степен „доктор“ – 60%. В програмата преподават утвърдени специалисти от областта на информатиката, компютърните науки, математиката, и електрониката. Това дава възможност освен академичното обучение, студентите да получат и отлична практическа подготовка. Към програмата действат извън-удиторни форми на обучение: научноизследователски проекти, стажове, участие в реални технологични разработки. По този начин обучаемите могат да работят по актуални проблеми и да се включват в практически разработки, които по-късно да ползват за подготовката на магистърските си тези. Поощрява се изявата на студентите на национални и международни симпозиуми и конференции. Програмата

се ползва активно от техническата инфраструктура, осигурена от НБУ. За нейните специфични нужди университетът предлага множество програмни продукти – Oracle, Adobe Studio, MS SQL Server и др.

Учебен план на магистърска програма „Софтуерни технологии в Интернет“. Учебният план на програма „Софтуерни технологии в Интернет“ включва 21 избираеми дисциплини. Общата аудиторна заетост е 450 часа (45 кредита). Постава се акцент върху активните форми на обучение, включително извън аудиторна заетост. Ангажираността на студентите с тези специфични учебни форми е отчетена в системата на кредитиране и носи допълнително 30 кредита или 300 часа приравнена академична заетост. Практическата насоченост на програмата намира израз и в магистърския стаж, който студентите трябва да преминат в реална работна среда (софтуерна фирма, ИТ отдел на фирма или друга организация) и който носи още 15 кредита или 150 часа приравнена академична заетост. Магистърската теза носи допълнителни 15 кредита. Общият брой кредити е 105, като всички курсове към програмата са едносеместриални. Основните курсове от учебния план на програмата са представени на Таблица 1, а пълното описание може да се намери на [3].

Подготвителният модул включва избираеми курсове, чрез които да се подобри началната подготовка по информатика на висписти от други области. Основната целева група на този модул са специалисти с висше инженерно или икономическо образование, както и висписти в областта на точните науки. Предполага се, че в бакалавърската си степен те са получили някаква подготовка по математика и информатика и в този модул знанията им ще бъдат допълнени и систематизирани до необходимото равнище с оглед предлаганите в основната схема компетенции.

В основната схема са застъпени следните направления: компютърни архитектури и мрежи; обектно-ориентирано програмиране; информационна сигурност; информационни системи и бази данни; скриптов езици и ползване на отворен код; Java и .NET; мултимедийни приложения. Както може да се разбере и от заглавията на конкретните курсове, всички те са изложени в аспект проектиране и разработка на мрежови приложения. По отношение на използваните платформи, превес е даден на Java и ползването на отворен код (PHP). Само два от курсовете са базирани на .NET, най-вече заради преобладаващата практика на малкия и среден софтуерен бизнес у нас и за да се създаде възможност за студентите да сравняват алтернативни технологии. Този избор се потвърждава и от изследването на студентския интерес към отделните курсове.

Интерес към програмата и курсовете в нея. При създаването на програмата не беше възможно предварително проучване на евентуалния потребителски интерес, т.е. характерния за съвременните образователни проекти „анализ на потребностите“, основаващ се на достоверни статистически данни. За сметка на това, анализът на текущия интерес към програмата и предлаганите в нея курсове може да служи за оценка на нейната значимост и ефективност и като ориентир за непосредствени действия по нейното усъвършенстване. Тук предлагаме данни за реализацията на програмата и интереса на студентите към отделните курсове. Данните от последната учебна година са приведени като илюстрация на тенденция.

Таблица 1

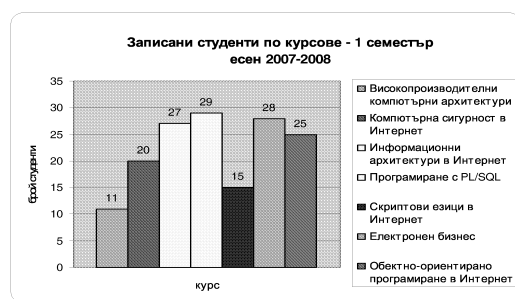
Аудиторни курсове – подготвителен модул	
INFM 001	Увод в алгоритмите и програмирането, 6 кр.
INFM 002	Увод в програмирането на Java , 6 кр.
INFM 003	Увод в базите от данни., 6 кр.
INFM 004	Операционни системи и мрежи., 3 кр.
INFM 005	Увод в компютърните архитектури и компютърните периферии., 3 кр.
INFM 006	Софтуерни среди за уебдизайн, 3 кр.
INFM 007	Основни понятия от математиката., 3 кр.
Аудиторни курсове първи семестър (избират се 5 от 7)	
INFM 101	Високопроизводителни компютърни архитектури, 3 кр.
INFM 102	Компютърна сигурност в Интернет, 3 кр.
INFM 103	Информационни архитектури в Интернет, 3 кр.
INFM 110	Програмиране с PL/SQL, 3 кр.
INFM 114	Скриптов езици в Интернет, 3 кр.
INFM 117	Електронен бизнес, 3 кр.
INFM 119	Обектно-ориентирано програмиране в Интернет, 3 кр.
Аудиторни курсове втори семестър (избират се 5 от 7)	
INFM 201	Глобални мрежи, 3 кр.
INFM 202	Информационна сигурност в Интернет, 3 кр.
INFM 205	Програмирането на Java за напреднали, 3 кр.
INFM 206	Разработка на уеб базирани информационни системи със софтуер с отворен код, 3 кр.
INFM 208	Разработка на Интернет/ Интранет портали с Oracle технологии, 3 кр.
INFM 219	Обектно-ориентирано програмиране в Интернет – II част, 3 кр.
INFM 213	Програмиране на .NET, 3 кр.
Аудиторни курсове трети семестър (избират се 5 от 7)	
INFM 301	Управление на софтуерни проекти за Интернет, 3 кр.
INFM 302	Семантичен уеб, 3 кр.
INFM 303	Многоагентни системи, 3 кр.
INFM 307	Разработки на XML, 3 кр.
INFM 309	Java програмиране за Oracle 10g, 3 кр.
INFM 313	Разработка на информационни системи с .NET, 3 кр.
INFM 318	Мултимедийни приложения в Интернет, 3 кр.
Четвърти семестър – 30 кр.	
INFM 450	Магистърски стаж, 15 кр.
INFM 460	Магистърска теза, 15 кр.

Нарастването на броя на новоприетите студенти и общия брой студенти свидетелства за нарастващия интерес към програмата (фиг. 1). Дипломираните студенти за периода 2002–2007 година са 26 с общ успех от следването 5,46 и успех от дипломирането – 5,58.

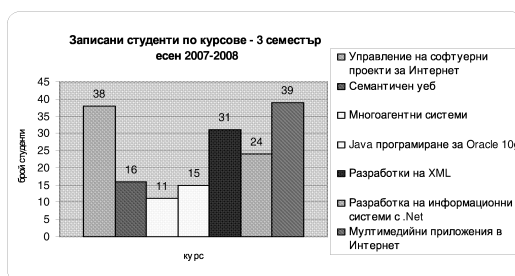
Пълната избираемост на курсовете позволява по броя на записаните в отделните курсове студенти да се съди за разпределението на потребителския интерес по тематични направления. Забелязва се подчертан интерес на студентите към технологично-ориентираните курсове (фиг. 2 и 3). Независимо от прагматичната си насоченост, курсове с теоретичен уклон като Многоагентни системи и Семантичен уеб се ползват с по-малка популярност.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Заклучение. Развитието и предлагането на технологично ориентирани магистърски програми по информатика е целесъобразна образователна политика, която намира своето потвърждение в икономически и социално мотивирания интерес на потребителите към такъв тип висше образование. Налице е активен интерес на студентите към предложената програма, свидетелство за което е нарастващият прием, ограничаван единствено от физическите възможности на преподавателите да покрият хорариума при увеличен брой групи. Силната лична мотивация на студентите и тяхното активно участие в предложените аудиторни и извънаудиторни учебни форми се демонстрират с високия успех на завършващите. Това, заедно с постоянното

подобряване на входната селекция, е гаранция за бъдещ успех на програмата. В крайна сметка практиката показва, че този тип магистърски програми има бъдеще.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Computing Curricula 2005. The overview report. ACM IEEE Computer Society, ISBN:1-59593-359-X.
- [2] <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/vedoc/Docs>.
- [3] www.nbu.bg.

Петко Стефанов Стайнов
Департамент Информатика
Нов български университет
бул. Монтевидео № 21
1618 София
e-mail: pstaynov@nbu.bg

Станислав Асенов Иванов
Департамент Информатика
Нов български университет
бул. Монтевидео № 21
1618 София
e-mail: sivanov@nbu.bg

Юлиана Пенева Пашкова
Департамент Информатика
Нов български университет
бул. Монтевидео № 21
1618 София
e-mail: july_peneva@abv.bg

Институт по Математика и Информатика
Българска Академия на Науките
ул. Акад. Г. Бончев, бл. 8
1113 София

A TECHNOLOGY CENTERED MASTER PROGRAM IN INFORMATICS

**Petko Stefanov Staynov, Stanislav Assenov Ivanov,
Juliana Peneva Pashkova**

The curriculum of a specific master program is discussed in thematic and methodological aspects. The general plan, the target group and the educational parameters of the program are represented. The features of the curriculum as thematic areas, learning activities, and a schedule are discussed. Statistical data concerning the program implementation are given.