

*МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2009  
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2009  
Proceedings of the Thirty Eighth Spring Conference of  
the Union of Bulgarian Mathematicians  
Borovetz, April 1–5, 2009*

**ОБУЧЕНИЕТО ВЪВ ФМИ – ЕДИНСТВО НА  
ТРАДИЦИЯ И НОВАТОРСТВО**

**Евгения Великова, Мария Нишева**

Статията анализира най-съществените особености на обучението във Факултета по математика и информатика (ФМИ) на Софийския университет “Св. Климент Охридски”. Представени са основните групи учебни дисциплини в бакалавърската степен на обучение и тяхното развитие в магистърската степен. Предложено е сравнение на учебните планове на бакалавърските специалности на ФМИ и са формулирани съответни заключения.

Факултетът по математика и информатика (ФМИ) е наследник на основаното през есента на 1889 г. Физико-математическо отделение към първото Висше училище в България. През 1904 г. заедно с преобразуването на Висшето училище в университет отделението се преименува във Физико-математически факултет. Постепенно от неговите специалности се обособяват нови факултети, като през 1963 г. се сформира и самостоятелният Математически факултет. Създаването на специалности по механика довежда до преименуването му през 1973 г. във Факултет по математика и механика. С развитието на компютърните науки и информационните технологии равностойно място в обучението на студентите заема и информатиката. През 1986 г. започва обучението по специалност Информатика. От тогава е и настоящото име на факултета – Факултет по математика и информатика.

Във ФМИ работят над 160 висококвалифицирани преподаватели, повече от половината от които са професори и доценти. Много от тях са работили като гост-професори в реномирани университети в САЩ, Канада, Западна Европа и са канени на авторитетни международни форуми. Тук се обучават повече от 2200 студенти в 8 бакалавърски специалности и 25 магистърски програми. Подготвят се също значителен брой докторанти по повече от 10 научни специалности. Всички бакалавърски специалности и магистърски програми на ФМИ са акредитирани от НАОА с максимално възможната оценка “много добра” и 6-годишен срок на валидност на акредитацията. Докторантската програма по научна специалност 01.01.12 “Информатика” също е акредитирана за 6-годишен период с много добра оценка, а процедурата по акредитацията на останалите докторантски програми на ФМИ е в напреднала фаза.

Обучението за придобиване на образователно-квалификационната степен “бакалавър” е насочено към получаването на широка фундаментална подготовка в основни направления на математическите и компютърните науки и придобиване на добри практически умения за прилагане на математически методи, съвременни информационни и комуникационни технологии при решаване на значими практически

задачи. Обучението в бакалавърските програми е предимно в редовна форма с продължителност осем семестъра. Само за специалност Математика и информатика се поддържа и 10-семестриално задочно обучение. Студентите се дипломират след успешно полагане на държавен изпит.

Обучението за придобиване на образователно-квалификационната степен “магистър” има за цел да осигури задълбочена фундаментална подготовка, съчетана с профилиране в определена специалност. Обучението на магистри след придобитата образователно-квалификационна степен “бакалавър” във ФМИ се осъществява в рамките на обособени магистърски програми, които:

- профилират и задълбочават подготовката в съответствие с придобитата бакалавърска специалност;
- дават допълнителна широкопрофилна или интердисциплинарна подготовка на придобилите висше образование по друга специалност.

Срокът за обучение в магистърските програми за бакалаври, завършили специалности във ФМИ или сродни на тях специалности, е три семестъра. За останалите студенти в някои магистърски програми се предвижда и по-дълъг срок за обучение (четири или пет семестъра) или изслушване на допълнителни курсове. В някои магистърски програми е предвиден задължителен или избираем стаж във фирми или други организации, с които ФМИ е сключил договор за сътрудничество. За успешно завършен стаж по специалността студентите получават ECTS кредити.

След допълнителен вътрешен конкурс студентите имат възможност да проведат част от обучението си в западноевропейски университети, с които ФМИ е сключил договори по линия на различни програми за академичен обмен (Erasmus/Socrates и др.).

### **Основни групи учебни дисциплини в бакалавърската степен на обучение и развитието им в магистърската степен**

#### **а. Математически науки**

- i. Математически анализ – реален и комплексен. Всички студенти от бакалавърска степен се обучават поне на основите на диференциалното и интегралното смятане. Магистърската програма по *Математика и математическа физика* е с основна насоченост в тази тематика и изгражда специалисти със солидна математическа подготовка, способни да започнат научна работа и преподаване в различни направления на съвременната математика и най-вече в области като математически анализ, функционален анализ, теория на операторите.
- ii. Алгебра, геометрия – линейната алгебра и аналитичната геометрия също са сред задължителните курсове в обучението, а голяма част от студентите изучават още и абстрактна алгебра и по-специализираните аспекти на геометрията. Най-застъпени са тези учебни дисциплини в бакалавърските специалности Математика и Математика и информатика. Магистърските програми по *Динамични системи и геометрия* и *Математика и математическа физика* и *Дискретни и алгебрични структури* имат за цел задълбочаване на познанията на студентите в областта на теорията на

числата, диференциалната геометрия, топологията, а също и приложенията на тези дисциплини в кодирането, криптографията и др.

- iii. Диференциални уравнения – широко са застъпени в учебните планове на специалности Математика и Приложна математика, намират достойно място и в учебния план на специалност Информатика. Магистърската програма по *Уравнения на математическата физика* предлага възможности за задълбочаване на теоретичната подготовка и придобиване на способности за решаване на сериозни задачи в областта на диференциалните уравнения и техните приложения.
- iv. Дискретна математика и математическа логика – традиционно са застъпени и в последно време все по-широко се изучават в информатичните специалности, което гарантира солидната теоретична подготовка на студентите по Информатика и Компютърни науки. Магистърската програма по *Логика и алгоритми* предлага специализация на студентите в областта на математическата логика и теорията на алгоритмите.

b. Приложна математика

- i. Числени методи, изследване на операциите и оптимизиране – съставляват съществена част от базовото обучение в бакалавърската специалност Приложна математика, а почти всички останали специалности изучават задължителни дисциплини от тази група. Магистърската програма по *Изчислителна математика и математическо моделиране* има за цел изграждането на специалисти в областите: теория на апроксимациите и числените методи, приложения на математиката в естествените науки и техниката, математическо моделиране на реални процеси. Предвижда се през учебната 2009/2010 година да стартира и магистърска програма по *Оптимизация*.
- ii. Теория на вероятностите и математическа статистика – естествено на тази тематика е посветен изцяло учебният план по Статистика, но базови курсове в областта се изучават от всички студенти на ФМИ. Студентите с подчертани интереси в областта могат да продължат обучението си в магистърската програма по *Вероятности и статистика*, която е ориентирана към задълбочено изучаване на вероятностните и статистически методи и съвременните им приложения с използване на компютърни технологии.
- iii. Математическо моделиране в икономиката и в механиката – изучават се предимно в специалностите от направление Математика, като магистърските програми по *Математическо моделиране в икономиката* и *Уравнения на математическата физика и приложения* предлагат отлични възможности за задълбочаване на теоретичната подготовка и изграждане на умения за моделиране, изследване и оптимизиране, приложими в икономическите и естествените науки, финансите, застраховането, управлението на фирми, както и компютърно симулиране на реални процеси.

c. Информатика и компютърни науки

- i. Основи на програмирането (процедурно, обектно ориентирано програмиране и структури от данни) – изучават се пълноценно във всички бакалавърски специалности на ФМИ.
  - ii. Компютърни архитектури, операционни системи, компютърни мрежи и комуникации – изучават се главно в информатичните специалности (Информатика, Компютърни науки, Софтуерно инженерство и Информационни системи), но са застъпени частично и в учебния план на специалност Математика и информатика.
  - iii. Теория на програмирането (проектиране и анализ на алгоритми, функционално и логическо програмиране, семантика на езиците за програмиране) – тези дисциплини са широко застъпени в специалности Компютърни науки и Информатика, като спомагат за доизграждане на солидната теоретическа основа, която получават тези студенти, и допринасят за засилване на универсалността на тяхното образование.
  - iv. Информационни системи и системи, основани на знания (бази от данни, изкуствен интелект, компютърна графика, човеко-машинен интерфейс, XML програмиране, системи за електронен бизнес и др.) – основите им задължително се изучават от всички специалности в направление Информатика и компютърни науки, а в известна степен те са застъпени и в специалност Математика и информатика. Студентите от специалност Информационни системи получават задълбочена подготовка именно в тези области.
  - v. Мрежово програмиране, паралелни и разпределени системи – най-добре са застъпени в специалности Компютърни науки и Информационни системи.
  - vi. Софтуерни архитектури и технологии – това е група от нови учебни дисциплини, които се предлагат в пълен обем на студентите от специалност Софтуерно инженерство и в ограничен вариант – на специалност Компютърни науки.
  - vii. Жизнен цикъл и управление на проекти; социално-правни, икономически и управленски аспекти на разработването на софтуерни продукти и информационни системи.
- d. Методика на обучението по математика и информатика, училищен курс по математика и училищен курс по информатика и информационни технологии се изучават от студентите от специалност Математика и информатика. Осъществява се задължителният педагогически стаж за получаване на професионална квалификация “учител”.
- e. Хуманитарни науки и спорт – всички студенти изучават английски език и получават възможност да се запознаят с някои правни аспекти на изучаваната специалност и да придобият добри комуникативни умения. При желание студентите могат да изучават значителен брой учебни дисциплини, които се четат в други факултети на Софийския университет.

Сравнение на бакалавърските специалности според броя часове по задължителни учебни дисциплини от съответните групи

*а. От направление Математика*

	специалност Математика		специалност Приложна математика		специалност Статистика	
	брой часове	%	брой часове	%	брой часове	%
<b>задължителни</b>	<b>1890</b>	<b>100%</b>	<b>1965</b>	<b>100%</b>	<b>1920</b>	<b>100%</b>
<i>математически дисциплини</i>	<b>1260</b>	<b>67%</b>	<b>975</b>	<b>50%</b>	<b>870</b>	<b>45%</b>
Анализ	540	29%	405	21%	390	20%
Алгебра и геометрия	390	21%	300	15%	300	16%
ДУ	195	10%	180	9%	90	5%
ДМ и логика	135	7%	90	5%	90	5%
<i>приложна математика</i>	<b>360</b>	<b>19%</b>	<b>750</b>	<b>38%</b>	<b>780</b>	<b>41%</b>
ЧМ и оптимизиране	150	8%	345	18%	255	13%
ВС	60	3%	150	8%	480	25%
Приложения в механиката и икономиката	150	8%	255	13%	45	2%
<i>информатика и други</i>	<b>270</b>	<b>14%</b>	<b>240</b>	<b>12%</b>	<b>270</b>	<b>14%</b>
Информатика	210	11%	180	9%	180	9%
Хуманитарни	60	3%	60	3%	90	5%

Както е видно от приложените данни, специалност Математика е широкопрофилна с акцент на теоретичните науки; специалност Приложна математика е широко профилирана в областта на приложенията на “чистата” математика в широк аспект и най – тясно специализирана е спец. Статистика, която е създадена през 2007 година с цел да осигури специалисти в тази нова за страната област, която бурно се развива в последните години.

*б. От направление Информатика и компютърни науки*

	специалност Информатика		специалност Компютърни науки		специалност Информационни системи		специалност Софтуерно инженерство	
	брой часове	%	брой часове	%	брой часове	%	брой часове	%
<b>задължителни</b>	<b>2160</b>		<b>2055</b>		<b>1890</b>		<b>1875</b>	
<i>математически курсове</i>	<b>855</b>	<b>40%</b>	<b>570</b>	<b>28%</b>	<b>330</b>	<b>17%</b>	<b>510</b>	<b>27%</b>

<i>общо курсове приложна математика</i>	<b>330</b>	<b>15%</b>	<b>150</b>	<b>7%</b>	<b>90</b>	<b>5%</b>	<b>90</b>	<b>5%</b>
Основи на програмирането	300	14%	240	12%	210	11%	225	12%
Компютърни архитектури, операционни системи и мрежи	210	10%	255	12%	135	7%	195	10%
Теория на програмирането	195	9%	210	10%	75	4%	0	0%
Информационни системи и системи, основани на знания	210	10%	210	10%	540	29%	135	7%
Мрежово програмиране, паралелни и разпределени системи	0	0%	210	10%	330	17%	75	4%
Софтуерни архитектури и технологии	0	0%	60	3%	60	3%	390	21%
Жизнен цикъл и управление на проекти	0		15	1%	135			
<b>общо информатични дисциплини</b>	<b>915</b>	<b>42%</b>	<b>1200</b>	<b>58%</b>	<b>1350</b>	<b>71%</b>	<b>1020</b>	<b>54%</b>
<i>хуманитарни и други</i>	60	3%	135	7%	120	6%	240	13%
<b>Общо</b>	<b>2160</b>	<b>100%</b>	<b>2055</b>	<b>100%</b>	<b>1890</b>	<b>100%</b>	<b>1860</b>	<b>99%</b>

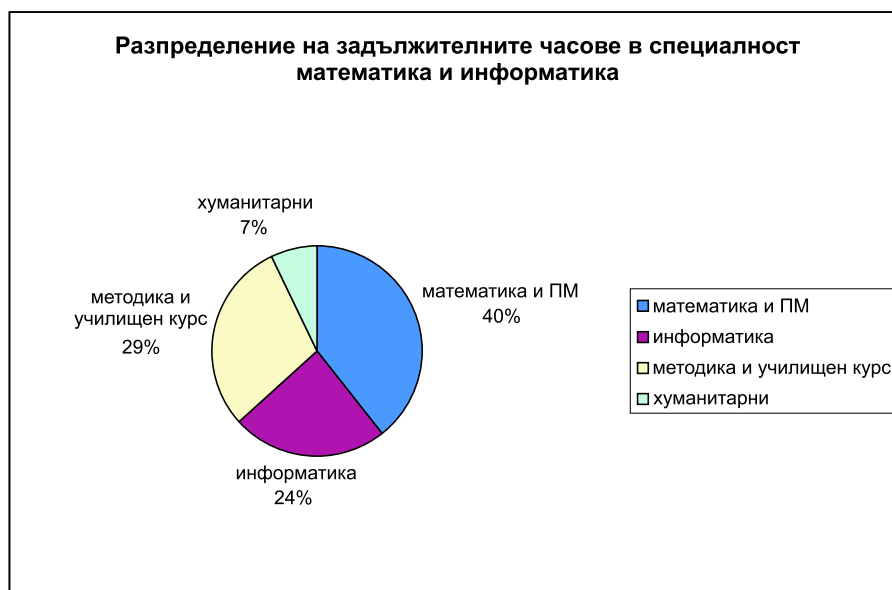
При анализ на данните се вижда, че специалност Информатика е специалността, в която е застъпено изграждането на най-силна математическа основа, и по това тя може да се сравнява със специалности Приложна математика и Статистика, но в нея сравнително слабо са застъпени модерните аспекти на съвременните информатични направления. Специалност Компютърни науки създава специалистите с широк профил на реализация, а новите специалности Информационни системи и Софтуерно инженерство (създадени през 2006 година) има за цел изграждане на високо квалифицирани специалисти с тясна насоченост в конкретна област на компютърните науки.

ФМИ предлага 15 магистърски програми към специалност Информатика. Програмите по *Дискретни и алгебрични структури* и *Логика и алгоритми* са насочени

предимно към получаването на фундаментална подготовка в съответните научни направления. Магистърските програми *Изчислителна информатика*, *Изкуствен интелект*, *Компютърна графика* и *Мехатроника и роботика* предлагат едновременно възможности за овладяване на задълбочени теоретични познания и усвояване на разнообразни практически умения, свързани с приложения на методи и техники от съответната научна област в широк кръг от направления на информатиката и информационните технологии. Програмите по *Био- и медицинска информатика* и *Нано-оптоелектроника и информационни технологии* имат интердисциплинарен характер и в осъществяването им участват хабилитирани преподаватели от Физическия и Биологическия факултет на Софийския университет. Магистрите по *Електронен бизнес и електронно управление*, *Защита на информацията в компютърните системи и мрежи*, *Информационни системи*, *Информационно-технологични услуги*, *Разпределени системи и мобилни технологии*, *Софтуерни технологии*, *Технологично предприемачество и иновации в информационните технологии* получават солидна технологична подготовка, съчетана с необходимите за съответната област задълбочени интердисциплинарни знания и умения.

**с. От направление Педагогика на обучението по математика и информатика**

Бакалавърската програма по Математика и информатика е предназначена да подготвя учители по математика и информатика и поради спецификата на специалността си те получават най-универсалното и широкопрофилно образование.



Специалност Математика и информатика предлага две магистърски програми: *Електронно обучение* и *Технологии за обучение по математика и информатика*. Те са насочени към подготовката на високо квалифицирани учители по математика и информатика, които могат да прилагат ефективно в практиката съвременни мето-

ди за обучение по математика, информатика и информационни технологии, а също и към изграждането на конкурентноспособни проектантски и разработчици на софтуерни, педагогически и организационни решения, свързани с електронното обучение, в различни видове организации.

### **Изборните курсове в обучението във ФМИ**

В учебните планове на всички бакалавърски програми е предвидено около една четвърт до една трета от курсовете да са изборни, а в магистърските програми процентът на избираемите учебни дисциплини е значително по-висок. Всеки семестър студентите могат свободно да избират от предложените за ФМИ курсове за семестъра, а те обикновено са значително над 100. Освен това студентите имат възможност да слушат курсове, които са за други специалности на ФМИ, а също и курсове, четени в други факултети.

Избираемите учебни дисциплини имат за цел както да задълбочат познанията на студентите в интересоващите ги области на математическите и компютърните науки, така и да им позволят да разширят кръгозора и уменията си, като се запознаят с нови за тях области на математиката, информатиката, икономиката, правото и др., а също и с най-съвременни информационни и комуникационни технологии. По такъв начин те получават възможност да се подготвят по-пълноценно за предизвикателствата на бъдещата си работа и за успешното продължаване на образованието си в следваща степен. Преподавателите от своя страна могат максимално бързо да представят най-новите си изследователски резултати и усвоените авангардни технологии пред студентската аудитория и по такъв начин имат допълнителен стимул за научна активност и повишаване на професионалната си квалификация.

Постигнатите резултати и завоюваните позиции са резултат преди всичко на непрекъснатите усилия на преподавателския колектив на Факултета за усъвършенстване на учебните планове и програми и целенасочената индивидуална работа с изявени студенти от всички специалности.

Евгения Великова  
Мария Нишева  
Факултет по математика и информатика  
Софийски университет "Св. Кл. Охридски"  
бул. "Дж. Баучър" № 5  
1164 София  
e-mail: velikova@fmi.uni-sofia.bg  
e-mail: marian@fmi.uni-sofia.bg

### **EDUCATION AT THE FACULTY OF MATHEMATICS AND INFORMATICS – HARMONY OF TRADITION AND INNOVATION**

**Evgenia Velikova, Maria Nisheva**

The paper analyzes the substantial features of the education at the Faculty of Mathematics and Informatics (FMI) of Sofia University. The principal subjects taught at BSc level are presented and their development at MSc level is discussed in brief. The curriculums of the BSc programs proposed by FMI are compared and some correspondent conclusions are formulated.