

## ФОРМИ И НАЧИНИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ПРЕПОДАВАНЕТО И ОЦЕНЯВАНЕТО НА ЗНАНИЯТА И УМЕНИЯТА НА СТУДЕНТИТЕ ПО МАТЕМАТИКА

Цветанка Ковачева  
Технически университет – Варна

В статията се разглеждат основните проблеми, които срещат студентите при обучението си по математика. Начини за тяхното преодоляване са подобряването на преподаването на учебния материал, организацията и провеждането на системен контрол на студентите и оценяване на техните знания и умения, подобряване на условията на подготовка на специалисти.

**Ключови думи:** образователни технологии, тест, оценяване.

**Key words:** education technology, test, evaluation, assessment.

### Увод

Основна задача на университетите е подготовката на квалифицирани специалисти, които на практика да прилагат знанията и уменията, които са получили в процеса на обучение, способни творчески да подхождат към решение на по-сложни проблеми и бързо да намират оптималните решения, а също така да се стремят към постоянно самоусъвършенстване. Това изменя изискванията предявявани към качеството на математическото образование на студентите в техническите университети.

Едни от основните проблеми на студентите в ТУ – Варна, както и в другите технически университети, са през първите две години от обучението им по математика. Някои от *причините* за това са:

- недостатъчната им подготовка от средното образование;
- липсата на мотивация и навици за самостоятелна и системна работа;
- нередовното посещение на лекциите и неритмичната подготовка през семестъра;
- трудности в адаптацията към организацията и изискванията на обучението в университета и др.

Анализът на резултатите от изпитните сесии, потвърждават необходимостта от подобряване на системния контрол през семестъра, както и на преподаването и оценяването на знанията на студентите.

За повишаване на качеството и ефективността на учебния процес се налага подобряване на използваните *образователни технологии* (ОТ) (лекции, семинарни и лабораторни упражнения), както и използване на нови. Тяхната роля е да ускорят процесите на придобиване на нови знания, а също така и процесите на тяхното разпространение и усвояване от студентите. В сферата на образованието активно се внедряват ОТ, като: компютърно-обучаващи програми (електронни учебници, контролиращи и тествачи програми); технически сред-

ства в обучението (средства за компютърно, видео-, аудио-, телевизионна, проекционна, телекомуникационна технология, мрежово оборудване и др.); съвременни методи за обучение и организация на учебния процес, които дават възможност да се използват методите и средствата на компютърната графика и моделиране, мултимедийно и дистанционно обучение, активна аудиторна и самостоятелна извън аудиторна работа със студентите по усвояване на изучавания курс с използване на компютърни средства и др. [1,2,3].

### Подобряване на нивото на преподаване по математика и организацията на учебния процес

За подобряване на нивото на учебния процес е необходимо обновяване на преподавания материал на провежданите лекции, семинарни (СУ) и лабораторни упражнения (ЛУ) по математика. Предварителното запознаване на студентите с *конспекта и тематичния план* на провежданите занятия, осигурява методически правилен подбор и последователност в провеждането им. Студентите имат възможност да се запознаят с разглежданите теми и системата от лекции и упражнения, които всеки от тях трябва да изслуша или изработи и с тяхната последователност. Това им позволява предварително да се подготвят за изпълнението на всички задачи. Желателно е студентите още в началото да са информирани за *литературните източници*, които могат да ползват при своята подготовка – издадени учебни помагала от катедрата и налични в библиотеката, полезни и интересни интернет сайтове (електронни библиотеки, учебници и справочници, бази данни и др.) [4,5]. Учебният процес трябва да се обезпечи по всяка дисциплина с качествено разработени учебници, сборници, методически ръководства.

За засилване на посещаемостта на студентите на лекции е необходимо да се промени съдържанието и начина на поднасяне на материала. Доб-

рото структуриране на лекцията, достъпното ѝ поднасяне, премахването на трудните и обемисти доказателства и използването на подходящи примери, допринасят за по-доброто възприемане на материала [10]. Добре е да се дава освен числена и геометрична интерпретация на въвежданите математически понятия, като производна, диференциално уравнение и др. За осмисляне необходимостта от изучаване на математика и създаване на навици за използване на методите на математическото моделиране, могат да се покажат и някои примери за съставяне на математически модели за конкретни технически задачи в зависимост от специалността на студентите. Например използване на обикновени диференциални уравнения за решаване на задачи от електротехниката, икономиката, екологията и др., частни диференциални уравнения - за задачи на математическата физика, линейни системи равенства и неравенства – за задачи на линейното оптимизиране и др. Добрата илюстрация с графики на разглежданите функции, области на зададени определени, двойни и тройни интегрални, полета на направленията и интегрални криви на диференциални уравнения, фазови портрети на решенията на системи диференциални уравнения и др. засилва интереса на студентите. Така студентите осмислят преподавания материал и се мотивират за по-задълбоченото му изучаване. Обсъждането на поднесената информация и разясняване на възникналите въпроси по материала, спомага за по-доброто усвояване на лекцията.

Монтирането на проекционни екрани в лекционните зали на ТУ, позволява да се показват *лекциите* и на екрана. Това дава възможност да се излага по-голям обем информация от нея в сравнение с учебника, като при възникване на въпроси може да стане връщане на предидущи лекции.

Основно изискване към *СУ* и *ЛУ* е те да са подчинени на общата *учебна цел* на лекционния курс. Необходим е правилен подбор на учебния материал и оптимизация на тяхното провеждане. Разглежданият материал трябва да се поднася достъпно и разбираемо, като има възможност да се задълбочат теоретическите знания с практически навици.

От голямо значение е правилното структуриране на упражненията. *СУ* се състоят от: кратка теоретична част, типови и индивидуални задачи, задачи с приложен характер, задачи за самостоятелна работа. За затвърждаване на преподавания материал, стимулиране към самостоятелната работа и формиране на навици нея, е необходимо зададените задачи за самоподготовка да се проверят. На всяко упражнение е добре да се провеж-

да *мозъчна атака* върху усвоените вече знания, да се раздадат *печатни материали* с най-често използвани формули, примерни модели на разглеждани задачи, тестове за самоподготовка и др.

По дисциплините математически анализ втора част и избрани глави от математиката за инженерните специалности са въведени *ЛУ*. Те са представляват една цялостна система за подготовка на студентите. За реализиране им се използва *специализиран софтуер* – програмния пакет MAPLE за извършване на символически и числени пресмятания [6,7,8,9]. Той спомага студентите да задълбочат и утвърдят своите знания по разглежданите въпроси на лекции и *СУ*. Също така те си създават навици и умения с готов ПП, графично да онагледяват и анализират получените резултати и да се запознаят с методи за числено решаване на задачите. *ЛУ* спомагат студентите да се научат да работят самостоятелно и в екип. *ЛУ* имат следната структура: *теоретична част* – кратка теория и описание на използваните команди на Maple; *практически задачи* – основни задачи изпълнени от студентите под ръководството на преподавателя; *контролни задачи* – задачи за самостоятелно изпълнение на всеки от студентите с Maple; *контролни въпроси* – въпроси за затвърждаване на теоретичния материал. Студентите се научават да диференцират и интегрират, да решават аналитично и числено обикновени и частни диференциални уравнения и да сравняват получените решения, да използват графичните и анимационните възможности на пакета, да осъществяват връзки с други пакети - MATLAB и EXSEL и др. [11].

Пакетът подпомага и ефективната работа на преподавателите. Те могат да използват творчески възможностите му и подходящи комбинации от тях при разработване и провеждане на занятията по съответната тема. Това позволява да се предаде на студентите по-задълбочено нейното съдържание и с тяхно участие. Те ще могат да продължат самостоятелно да овладяват понятията, свойствата и принципите и да ги прилагат, като бъдат съставени подходящи задания за тях (*бази задания*). Възможностите за работата с мултимедия спомага да се представи изучавания материал нагледно, да се повиши интереса към предмета и да способства задълбочено за неговото разбиране. Подготовка на CD дискове - с използвания продукт, с файлове за продукта, с различни обучаващи и тестващи програми, електронни учебници и др., разширяват информационната култура на студентите.

За подобряване на подготовка на студентите оказва и *индивидуалната работа* на преподавателя със всеки един от тях. За тази цел е желателно да се намали броя на студентите по групи. На по-сил-

ните студенти могат да се задават задачи с повишена трудност, да се стимулират за участие в олимпиади по математика, студентски конференции с научни доклади под ръководството на преподаватели, поддръжка на тяхната международната мобилност, да се включат в работата на катедрата - при разработване на помагала, компютърни пособия, тестове и др. Особено внимание трябва да се отделя на слабите студенти. За тях може да се провеждат индивидуални консултации, допълнителни консултации през семестъра преди провеждани контролни работи, както и през изпитната сесия, да им се задават подходящи задачи за самостоятелна работа. За подобряване на подготовката на студентите би спомогнало също и организирането в Интернет на форум, в който по време на семестъра студентите задават въпроси и отговарят помежду си, а на останали неясни въпроси отговор да се дава от преподавателя, например няколко дни преди изпита.

За подобряване на нивото на учебния процес в ТУ се разработват образователни програми за повишаване на квалификацията на преподавателите:

- формиране на умения и навици за работа с компютър, изучаване на системи за обработка на текстове, електронни таблици, графически редактори, бази данни;
- формиране на навици на работа с информационните ресурси на Интернет и използване на електронна поща в организацията на учебния процес;
- обучение за работа с мултимедия и компютърна графика, използване на Web-технологии за създаване на учебни материали, използване на компютърно тестване за проверка на знанията на студентите;
- поддръжка на международната мобилност на преподавателите;
- възможности за постоянни професионални контакти с български и чуждестранни партньори и водещи учебно-научни центрове;
- усъвършенстване владенето на чужди езици като средство за преподаване и общуването с чуждестранни партньори;
- възможности за издаване на сборници, учебници, учебни материали;
- подобряване на снабдяването с материали и техника.

#### **Подобряване на успеха на студентите по математика и оценка на техните знания**

Системният контрол за проверка на знанията на студентите през семестъра заема значително място за тяхното текущото оценяване. За неговото осъществяване по всяка дисциплина по математика се провеждат по две контролни работи, а на ЛУ

– по една контролна работа и/или тестове. По някои от дисциплините се задават и курсови работи. За повишаване на ефективността на учебния процес в началото на всеки час във всяко ЛУ се провежда допълнително кратко тестово писмено или програмно изпитване, върху въпроси разгледани в предидущата тема, за да се установи колко и какво са научили вече студентите. Това може да се мотивира пред студентите, че целта на тестовете е да се разбере колко много знаят те вече, а преподавателя – какво не се налага да им се обяснява. Използването на *контролно-тестова система* позволява за кратко време едновременно да се изпитат студентите в провежданите ЛУ. Тя допълва контрола на преподавателя, дава възможност по-често да се правят тестове и избягва допускането на евентуални грешки при проверка на контролните работи. Тестовете включват решения на съдържателни задачи и отговор на въпроси по съответните раздели на учебника и лабораторното ръководство. По резултатите от тях могат да се направят изводи и за най-често допусканите от студентите грешки.

Планирането на упражненията за семестъра дава възможност да се установят и критериите за оценяване и системата за контрол на знанията на студентите. Резултатната оценка е комплексна, като тя включва резултатите от:

- текущия контрол на знанията по време на семестъра;
- проведени курсови работи на семинарни и/или лабораторни упражнения;
- проведени тестове на ЛУ;
- резултати от изпита или текущата оценка.

При много добра и отлична оценка студентите се освобождават от задачи на изпита или по раздели, което също мотивира тяхната работа през семестъра. Тя се отчита при провеждане на изпита по съответната дисциплина.

#### **Заклучение**

Изучаваните дисциплини по математика са едни от първите, с които се срещат студентите в ТУ. Те са и едни от най-подходящите за формиране на обобщени знания, умения и навици, необходими в инженерната практика. Правилната организация на учебния процес по математика, формирането на информационна култура, развитието на творческо мислене, стимулирането на студентите към самостоятелна работа, индивидуализацията на обучението създават условия за засилване на интереса им към математиката, за активизиране на тяхната подготовка и развиване на умения за учене. Използването на различни форми на контрол позволява студента да се превърне от пасивен слушател в активен участник в процеса на обучение, което несъм-

нено оказва влияние на неговите знания. Така студентите може сами да осъзнаят необходимостта да посещават лекции и упражнения и да не се налага тяхната проверка за присъствие на занятията.

Прехода от традиционното предаване на знания към съвместения (преподавател и студент) творчески подход на работа, способствува за постигането на качествен и ефективен учебен процес.

Въвеждането на съвременните ИТ в учебния процес поставя изискване пред преподавателите да изучат ефективно използването им и степента на тяхното влияние на качеството на обучение по математика. Използването им спомага за правилна и бърза ориентация в обема информация, да се решават нестандартни задачи с нестандартен начин и да предостави възможност на студентите да интегрират знанията, получени в различни области на науката.

#### Литература

1. Technologies for Education HYPERLINK <http://www.insead.fr/Encyclopedia/Education/Advances/Technologies/> "http://www.insead.fr/Encyclopedia/Education/Advances/Technologies/"
2. Проблемы современного образования HYPERLINK <http://www.dvgu.ru/ifit/~conf/index3.html> "http://www.dvgu.ru/ifit/~conf/index3.html"
3. Интернет в образовании HYPERLINK <http://universities.ru/russian/digest/newtech/> "http://universities.ru/russian/digest/newtech/"
4. Образовательный математический сайт ' HYPERLINK <http://www.exponenta.ru> "www.exponenta.ru"
5. Сайт ГосНИИТК HYPERLINK <http://www.informica.ru> .informica.ru"
6. Мансон Б. М. "Maple V Power Edition", Филинь, 1998 г.
7. Говорухин В., В. Цибулин "Компьютер в математическом исследовании: Maple, MATLAB, LaTeX. Учебный курс", Питер, 2001 г.
8. "Waterloo Maple Software", 'HYPERLINK "http://www.maplesoft.com/" ://www.maplesoft.com/"
9. "Maple Application Center" , 'HYPERLINK "http://www.mapleapps.com/" ://www.mapleapps.com/"
10. Рейс Ф., С. Браун "500 съвета към преподавателя", Темпус, София, 1995 г.
11. Ковачева Ц. "Използване на пакет MAPLE в обучението по математика във ВУЗ", научно-практическа конференция "Обучението по математика и информатика – традиции и перспективи", Варна, 2003 г.

## THE APPROACHES FOR IMPROVING OF TEACHING AND ASSESSMENT OF STUDENTS TECHNOLOGY AND SKILLS IN THE FIELD OF MATHEMATICS

Tzvetanka Kovacheva  
Technical University - Varna, Bulgaria

### ABSTRACT

The main problems in the process of students teaching in field of mathematics are reviewing. The approaches for solving problems - improvement of teaching materials organization of system control and assessment of students knowledge and skills improvement of conditions for experts training et., are recommended.