

ELEKTRONICKÉ TEXTY PRO BAKALÁŘE NA FEKT VUT

Jaromír Baštinec, Josef Diblík, Helena Durnová¹

Abstrakt

Příspěvek je věnován výuce matematiky v prvním semestru bakalářského studijního programu na FEKT VUT. V příspěvku je uvedena náplň výuky matematiky v prvním semestru. Jsou uvedeny problémy vzniklé používáním elektronických učebních textů a snížením hodinové dotace výuky matematiky. Jsou naznačeny možnosti řešení.

Úvod

Ve školním roce 2002/2003 byla zahájena výuka na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií Vysokého učení technického v Brně (FEKT VUT) jako dvoustupňová = bakalář (3 roky) + magistr - inženýr (2 roky).

Ve srovnání s předchozím typem studia došlo k velkému snížení počtu hodin matematiky. Semestr byl zkrácen na 13 týdnů výuky, takže nyní končí výuka před Vánocemi. Po vánočních svátcích následují 4 týdny zkuškového období a jeden týden prázdnin pro úspěšné studenty, ve kterém probíhají opravné zkoušky. Studenti mají jeden řádný a dva opravný termín zkoušky (od letošního školního roku, předtím měli pouze jeden opravný termín). Termíny zkoušek jsou předem stanoveny děkanátem a studenti je znají už od zápisu v září. V tomto semestru bude řádný termín 4.1. 2005, opravné termíny 21.1. a 31.1.

Studenti mohou získat 0 až 30 bodů ze cvičení, 0 až 70 bodů za semestrální zkoušku, která se koná výhradně písemnou formou. Zkouška trvá 120 minut. V pravomoci ústavu je stanovit počet příkladů, případné povolené pomůcky, bodové hodnocení jednotlivých příkladů, atd. Zkouška probíhá pro všechny studenty v ročníku ve stejnou dobu. U zkoušky za první semestr už tradičně dáváme přednost praxi, že není povolena žádná pomůcka, včetně kalkulačky a že všechny příklady jsou hodnoceny stejným počtem bodů, bez ohledu na jejich obtížnost a časovou náročnost. Zvolili jsme tento postup proto, že se výsledky zkoušek za první semestr používají jako kritérium pro rozdělení studentů na jednotlivé studijní obory.

Zkoušející má možnost provést ústní přezkoušení s korekcí v rozsahu ± 5 bodů. Předpokládá se, že přezkoušení se bude týkat pouze těch studentů, jejichž výsledky jsou těsně pod hranicí úspěšnosti. Vzhledem k počtu studentů není možné věnovat se samostatně každému z nich. Rozhodnutí o případném přezkoušení je plně v pravomoci zkoušejícího.

Předmět BMA1

V prvním semestru byl vytvořen předmět BMA1 (= bakalář, Matematika 1) o rozsahu 4 hodiny přednášek, 1 hodina numerického cvičení a 1 hodina počítačového cvičení týdně. Původní osnova byla sestavena tak, že se tři semestrální kurzy srazily do jediného. Osnova má 13 tématických celků. Předpokládalo se, že každý bude probrán během jednoho týdne, tj. během čtyřhodinové přednášky. Procvičení bude pouze naznačeno v numerickém cvičení, protože se nedá předpokládat, že se podaří během jedné vyučovací hodiny procvičit vše, co

¹ Příspěvek vznikl za podpory grantu FRVŠ IS 1840770.

bylo odpřednášeno během čtyř hodin. Přednášející se musí přizpůsobit dané situaci a poslední látku procvičit přímo na přednášce. Mnohdy totiž cvičení předchází přednášce.

Vznik nových učebních plánů není dílem ústavu matematiky. Na jejich vzniku se podíleli pouze vybraní pracovníci finálních ústavů, t.j. technici, viz [3]. Snaha ústavu matematiky dosáhnout nápravy minimálně nejkřiklavějších nedostatků nebyla úspěšná. Na připomínky z matematiky nebyl brán zřetel.

Výsledky se dostavily podle očekávání při písemné zkoušce. Přitom se v písemné práci objevily pouze základní úkony a operace. Přesto byla úspěšnost u zkoušky zhruba v poměru 11 : 9. Rozbor neúspěchů viz [5].

Po vyhodnocení výsledků prvního semestru školního roku 2002/2003 byla zřejmé, že připomínky ústavu matematiky k novým učebním plánům byly opodstatněné. V bakalářském studijním programu měla být matematika, stejně jako další teoretické předměty, na nižší úrovni než v předchozím inženýrském studijním programu. Skutečnost byla přesně opačná. U bakalářů se předpokládalo, že zvládnou během jednoho semestru tři čtvrtiny látky, kterou měli předcházející studenti zařazenu do tří semestrálních kurzů a při tom došlo ke snížení počtu hodin výuky matematiky na 30% původního stavu. Pokud vezmeme v úvahu i zhoršující se úroveň absolventů středních škol, viz [1] a [6], nemůžeme se divit dosaženým výsledkům.

Po zdoluhavých jednáních byla provedena změna v osnovách a od školního roku 2003/2004 má předmět BMA1 následující osnovu:

1. Základní matematické pojmy, množiny, operace s množinami, funkce, inverzní funkce, funkce dvou a více proměnných, funkce komplexní proměnné.
2. Vektorové prostory, základní pojmy, lineární kombinace vektorů, lineární závislost a nezávislost vektorů, báze, dimenze vektorového prostoru.
3. Matice a determinanty, soustavy lineárních algebraických rovnic a jejich řešení.
4. Skalární, vektorový a smíšený součin vektorů. Analytická geometrie.
5. Diferenciální počet funkce jedné proměnné, limita, spojitost, derivace.
6. Derivace vyšších řádů, L'Hospitalovo pravidlo, průběh funkce.
7. Nekonečné číselné řady, mocninné řady.
8. Integrální počet funkcí jedné proměnné, primitivní funkce, neurčitý integrál. Metody přímé integrace.
9. Metoda per partes, substituční metoda, integrace některých funkcí.
10. Určitý integrál a jeho aplikace.
11. Nevlastní integrál.
12. Diferenciální počet funkcí více proměnných, limita, spojitost. Směrové a parciální derivace, gradient funkce.
13. Derivace vyšších řádů funkce více proměnných, totální diferenciál, Taylorova věta. Lokální extrémy funkce více proměnných.

Po provedených změnách byla úspěšnost při zkoušce asi 70%. Jde sice o výrazné zlepšení proti minulému roku, ale stále se jedná o příliš mnoho nevyhovujících studentů.

Elektronické texty

Náplň předmětu BMA1 zůstává i přes provedené úpravy hodně náročná. Pro usnadnění studia byly vytvořeny elektronické texty přednášek a cvičení, které jsou studentům přístupné na fakultní síti, viz [7]. Znamená to, že každý student má možnost si text vytisknout. Nemusí si potom zapisovat na přednášce přesné znění definic a vět a může se více soustředit na snahu o pochopení podstaty a na řešené příklady, vysvětlivky a doplňky k textu. Každý elektronický text je doplněn i příklady pro samostatnou práci, takže může sloužit i jako základní literatura pro domácí přípravu.

Původní záměr autorů elektronických textů byl usnadnit studium. Na FEKT však nastupují studenti, jejichž matematická příprava je na velmi nízké úrovni a jejichž studijní návyky ze střední školy jsou dosti chabé, proto se projevíly následující nedostatky:

1. Studenti mají dojem, že není nutné navštěvovat přednášky, protože mají elektronické texty. Týká se to především těch studentů, kteří mají nejhorší přípravu ze střední školy.
2. Studenti neumí pracovat s textem. Neumí si dělat průběžné poznámky a doplňky. Neumí používat více barev pro rozčlenění textu.
3. Doporučení a rady od přednášejících o tom, jak mají studovat a vést si poznámky, nechávají bez povšimnutí.
4. Šetří papírem tam, kde je to nejméně vhodné. Např. při tisku textů buď používají oboustranný tisk a nebo dokonce si tisknou na jednu stranu formátu A4 dvě a nebo 4 strany textu. Potom nemají kam si psát doplňky, poznámky a vysvětlivky.
5. Řešené příklady si studenti pouze projdou. Nepočítají je a potom nevědí co dělat, až dostanou pouze zadání.
6. Pokud se už na střední škole setkali s některými elementy vysokoškolské matematiky, pokládají se za znalce kteří nepotřebují dále studovat předmět, kde se podle nich jen „opakuje“ učivo ze střední školy.

Současně je třeba uvést, že dobří a výborní studenti zavedení elektronických textů přivítali a hodnotí je pozitivně.

Přechod na dvoustupňový systém vysokoškolského vzdělávání představuje velmi výraznou změnu obsahu a stylu vysokoškolského studia. Především se mlčky předpokládá, že absolventi bakalářského studia budou po třech letech připraveni k nástupu do praxe, ale i k doktorskému studiu, čehož nelze při stávající hodinové dotaci pro výuku matematiky dosáhnout starými osvědčenými metodami. Výraznou pomoc, alespoň pro některé studenty, mohou představovat elektronické texty. Proto je třeba jejich náplň a úroveň dále upravovat a hledat jejich optimální podobu.

Přechod na dvoustupňový systém studia, a omezení rozsahu a váhy matematiky při výchově budoucích techniků, bude ve svém důsledku znamenat výrazné snížení kvality našich absolventů. Ve stávajícím systému již není možné některé partie matematiky řádně vyložit a téměř celá matematická průprava se tak pro většinu studentů redukuje na bezduché memorování pouček a postupů.

Studenti, kteří přicházejí na FEKT VUT v Brně, jsou odrazem situace na některých středních školách. Zvláště na některých středních odborných školách s maturitou

a integrovaných středních školách je výuka matematiky a hlavně znalosti absolventů na velmi nízké úrovni. Snažíme se pomoci překonat nedostatky ze středoškolské přípravy u našich studentů v rámci doporučeného kurzu BMAS, který probíhá v zimním semestru prvního ročníku a je věnován opakování středoškolské látky.

Literatura

- [1.] BAŠTINEC, J.: *Změny ve znalostech středoškolské matematiky u studentů FEI VUT*. XVI. Vědecké kolokvium o řízení osvojovacího procesu. Sborník příspěvků I., Vyškov 1998, 55 – 59.
- [2.] BAŠTINEC, J.: *O schopnosti studovat u studentů FEI VUT*. XVII. Vědecké kolokvium o řízení osvojovacího procesu. Sborník příspěvků I., Vyškov 1999, 10 – 13. ISBN 80-7231-035-6.
- [3.] BAŠTINEC, J.: *Příprava nových učebních plánů na FEI VUT*. XVIII. Mezinárodní kolokvium o řízení osvojovacího procesu. Sborník příspěvků I., Vyškov 2000, 21 – 24. ISBN 80-7231-079-2.
- [4.] BAŠTINEC, J.: *O využívání lidského kapitálu*. Sborník příspěvků z 5. ročníku mezinárodní konference Lidský kapitál a investice do vzdělávání, Praha 2002, 112 – 115. ISBN 80-238-9734-9.
- [5.] BAŠTINEC, J.: *Matematika pro sériové bakaláře*. 3. konference o matematice a fyzice na vysokých školách technických s mezinárodní účastí, Sborník příspěvků, Brno 2003, 31 – 36. ISBN 80-85960-51-6.
- [6.] BAŠTINEC, J.: *Nedostatky v matematické přípravě absolventů středních škol z pohledu učitele VUT* In DIDZA (Didactic Conference in Žilina with international participation). Didactic Conference in Žilina with international participation. Žilina, Slovensko: Faculty of Science, University of Žilina, 2004, s. 15 - 22, ISBN 80-8070-270-5
- [7.] DIBLÍK, J., BAŠTINEC, J., DURNOVÁ, H., ŘEZÁČ, M.: *Matematika 1.*, elektronický text, www.feec.vutbr.cz/skripta/et/umat/matematika_1:S.pdf, 218 stran.

Adresa autorů:

Ústav matematiky FEKT VUT,

Technická 8, 616 00 BRNO

bastinec@feec.vutbr.cz , diblik@feec.vutbr.cz, durnova@feec.vutbr.cz