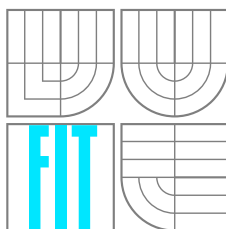


Plánování a příprava nového předmětu na FIT VUT

Závěrečná práce v doplňujícím pedagogickém studiu

Ing. Petr Matoušek



Abstrakt

Cílem této závěrečné práce v doplňujícím pedagogickém studiu pro zaměstnance VUT v Brně je popsat přípravu nového kurzu na VUT z pohledu vysokoškolského učitele. První část práce obsahuje teoretický rozbor problému, zahrnující didaktickou analýzu potřeb, volbu didaktických pomůcek a metod výuky. Ve druhé části se klade důraz na přípravu koncepce kurzu a modelové lekce. V této části jsou zpracovány i konkrétní zkušenosti autora práce s přípravou nového kurzu na FIT VUT v Brně.

Klíčová slova: příprava předmětu, vysokoškolské studium, inženýrská pedagogika

Poděkování: Děkuji Mgr. Martine Klímové z PdF MU za vedení této práce, zejména za pomoc při přípravě struktury práce, dále konzultaci obsahu a hodnocení mé pedagogické činnosti. Také děkuji za povzbuzení do psaní, které pro mě bylo důležité.

Obsah

Úvod	3
1 Příprava a plánování nového předmětu na VŠ	5
1.1 Cíle výuky	6
1.1.1 Stanovení cíle předmětu	7
1.2 Metody výuky	9
1.2.1 Přednáška	9
1.2.2 Cvičení	12
1.2.3 Demonstrační cvičení	13
1.2.4 Laboratorní práce	14
1.2.5 Samostatná práce	15
1.3 Hodnocení studenta	17
1.3.1 Hodnocení výkonu	17
1.3.2 Hodnocení osobnosti	18
1.4 Učební a didaktické pomůcky, jejich využití	19
1.4.1 Učební pomůcky	19
1.4.2 Didaktické pomůcky	21
1.5 Učivo v technické vyučování	23
2 Příprava kurzu ISA na FIT	24
2.1 Plán výuky kurzu	24
2.1.1 Stanovení cílů a výstupních kompetencí	24
2.1.2 Stanovení plánu výuky, forem výuky a obsahu výuky	25
2.2 Příprava ukázkové lekce	32
2.2.1 Příprava lekce	32
2.2.2 Struktura lekce	34
3 Závěr	37
4 Dodatek	39

Úvod

Rozvoj vysokoškolského vzdělání patří mezi současné priority státní vzdělávací politiky nejen u nás, ale i ve světě. U nás je tato priorita popsána v dokumentu Národního programu rozvoje vzdělávání v ČR, viz [BK03], který byl přijat naší vládou v roce 2001. Tento dokument odráží současné evropské trendy ve vzdělávání, zejména snahu dosáhnout stavu padesáti procent populace vysokoškolsky vzdělané.

Pro splnění tohoto cíle nestačí jenom zvyšovat počet studentů a absolventů na vysokých školách, ale především přizpůsobit VŠ studium tak, aby bylo dosažitelné pro větší část populace. Nesmí to být samozřejmě na úkor kvality. Z tohoto důvodu dochází k rozdělení vysokoškolského studia na dvě nezávislé etapy - tříleté bakalářské studium a následné dvouleté magisterské studium. Toto rozdělení má napomoci vyškolení většího množství odborníků, kteří mají možnost ve třech letech absolvovat ucelené vysokoškolské vzdělání a následně odejít do praxe.

Zejména v technických oborech je vyžadováno, aby řídicí pracovník byl schopen postihnout problematiku daného oboru s dostatečným nadhledem a zkušenostmi potřebnými např. pro řízení výrobního provozu a obsluhu všech zařízení. Nicméně detailní znalosti - jako např. schopnost navrhnout a zkonstruovat nové zařízení - nejsou na většině pracovních míst požadovány. Bakalářský studijní program na technických VŠ se zaměřuje převážně na technické a aplikované dovednosti, které by měl absolvent pojmout během studia a být schopen využít po skončení.

Tato práce se zabývá návrhem a přípravou nového předmětu pro výuku studentů v bakalářském studijním programu na Fakultě informačních technologií (FIT) VUT v Brně. Cílem práce je popsat přípravu nového kurzu na VUT z pohledu VŠ pedagoga. Práce obsahuje jednak teoretický rozbor přípravy, který zahrnuje poznatky z didaktiky, pedagogiky a psychologie aplikované na vysokoškolskou výuku na univerzitě technického směru a dále praktickou část, která shrnuje konkrétní zkušenosti a pozorování autora práce. Důraz práce je kladen na přípravu celkové koncepce kurzu a vytvoření modelové lekce.

Rozdělení práce

První část této práce bude obsahovat průřez teoretickými znalostmi z oblasti pedagogických disciplín (pedagogiky, didaktiky, psychologie, andragogiky), které jsou užitečné při řešení našeho tématu - plánování a přípravy nového předmětu na FIT VUT.

Nejprve se budeme zabývat analýzou didaktických potřeb, zejména zařazení předmětu do studijního programu Informační technologie, rozбором předchozích znalostí studentů a stanovením hlavního cíle i dílčích cílů předmětu. Pro další plánování kurzu je důležité znát celkový rozsah - z pohledu hodin výuky, a z pohledu forem výuky (přednášky, laboratoře, samostatné práce). Tyto znalosti jsou důležité proto, aby kurz všestranně naplnil vyučovací cíl předmětu.

Při vytváření lekcí se zaměříme na možnosti kombinací různých přístupů a metod výuky během přednášky. Použití jednotlivých výukových metod je podmíněno např. typem učebny a počtem studentů, dále také formou výuky - přednáška, demonstrační cvičení, práce v počítačové laboratoři apod. V této práci uvedu pro jednotlivé formy výuky možnosti využití různých výukových metod a pomůcek vhodných pro daný typ výuky. Uvedené postupy budou aplikovány v předmětu Síťové aplikace a správa sítí, který je možné svým obsahem zařadit na rozhraní mezi přírodní vědy (matematika, algebra, logika, teorie jazyků) a čistě technické vědy (elektrotechnika, sdělovací technika apod.).

Ve druhé části práce představím konkrétní zkušenosti s přípravou předmětu, zejména se způsobem plánování náplně kurzu, přípravou jednotlivých lekcí a prostředků pro přípravu lekcí. Tato část, která je více praktická, může být užitečná jak pro zhodnocení vlastních výsledků, kdy ne všechny navržené postupy se setkaly s úspěchem, tak také jako inspirace pro další vysokoškolské učitele, kteří s přípravou předmětu začínají a kteří se mohou inspirovat dobrými nápady či se vyvarovat některých neúspěšných postupů.

Kapitola 1

Příprava a plánování nového předmětu na VŠ

Příprava a plánování nových předmětů na vysoké škole je aktuální téma zejména na technických univerzitách, neboť prudký vývoj v oblasti technologií vyvolává potřebu studia nových oblastí. Náplní nového předmětu může být buď úplně nový směr (např. evoluční algoritmy) či určitá oblast již existujícího oboru, který se specializoval a vydělil z původního předmětu. Příkladem může být oblast počítačových sítí, ze které se postupně oddělují předměty zaměřené na přenosové technologie (metalické linky, bezdrátové technologie, optika), předměty týkající se struktury a návrhu aplikací či kurzy zaměřené na správu a zabezpečení sítí.

V případě vzniku nového předmětu z již existujícího kurzu je možné částečně vycházet z koncepce původního kurzu. Nový předmět bude specializován na konkrétní oblast, kde se zaměří na hlubší zvládnutí látky a rozvoj praktických dovedností v daném tématu. Pokud jde o zcela nový kurs, i ten bude vycházet z existujících základů, které je nutné nově zpracovat pro vzdělávání studentů. Bude potřeba správně rozlišit základ učiva od méně důležitých poznatků, které je možné ponechat studentů na individuální prohlubující studium. Toto individuální studium může být podpořeno odkazy na literaturu, zadáváním volitelných úloh, bakalářských projektů či spoluprací na grantových projektech.

Příprava předmětu závisí na jeho zařazení do studijního plánu. Pokud se jedná o bakalářských kurz v prvních dvou stupních, důraz se klade na předávání poznatků, budování pevných základů, jasné a přesné vyjadřování studentů a vedení k samostatné a kritické práci. Ve vyšším ročníku bakalářského studia se cíl výuky přesouvá na tvůrčí aktivitu, hlubší pochopení

problému, syntézu poznatků a následné vyvozování závěrů.

Kurzy magisterské části studia mají svou náplní vést studenty k přemýšlení o studovaných problémech, návrhu nových postupů a metod. Jedná se víceméně o začátek vědecké práce, v této fázi stále pod přímým vedením pedagoga. Student si osvojí současné znalosti a trendy, kriticky je ohodnotí a vyvozuje z nich závěry pro praxi a budoucí vývoj. Na tomto místě je potřeba zdůraznit, že tento text se zabývá oblastí technického VŠ vzdělání. Pro přírodovědecké a humanitní směry se poznatky obsažené v této práci budou mírně lišit.

V další části této práce se budu zabývat přípravou předmětu pro třetí ročník bakalářského studijního předmětu na univerzitě technického směru. Jistě by bylo užitečné porovnat rozdíly v přípravě předmětu v různých stupních VŠ studia (bakalářské, magisterské, první ročník, poslední ročník) či na různých typech VŠ - technické, přírodovědné, humanitní. Nicméně tento úkol je už vzdálený tématu této práce, proto se o odlišnostech zmíním pouze přehledově.

1.1 Cíle výuky

Důležitým úkolem při přípravě předmětu je stanovit si cíle výuky. Jak už jsem naznačil v předcházejících odstavcích, cíle výuky se liší podle typu a stupně školy. Rozlišujeme cíle vzdělávání, které jsou dané hodnotovou soustavou a světovým názorem společnosti, kde se vzdělávání provádí. Pro evropské národy lze najít společný standard, který vychází z evropské kulturní tradice postavené na křesťanských základech a obohacené o poznatky z dalších kultur. K aspektům společného standardu jistě patří úcta a hodnota k člověku jako jedinečné a neopakovatelné bytosti, dále pak úsilí o vytvoření kooperující společnosti postavené na touze po poznání, hledání pravdy, na vzájemné důvěře, spravedlnosti a respektu vůči druhým.

Tento cíl je ve velké míře intuitivně přijímán v evropské vzdělávací soustavě, můžeme ho nalézt i v základních evropských dokumentech. Pokud má vzdělávání plnit svou základní roli, tj. rozvoj celkové osobnosti jedince, musí být tento cíl zohledněn i při výuce individuálních předmětů v rámci konkrétního studijního plánu.

V oblasti výuky se projevuje převážně ve vztahu pedagoga ke studentům, konkrétně v jeho přístupu k osobnosti studentů (respekt, úcta, otevřenost, ochota přiznat chybu), v oblasti výuky (zájem o předmět, touha předat své poznatky druhým, sdílet se o své zkušenosti) a v oblasti hodnocení (povzbuzování, spravedlivý i tolerantní přístup, citlivost k problémům některých

studentů). Tyto věci se dají do určité míry naučit, nicméně podstata tkví v osobnosti pedagoga.

1.1.1 Stanovení cíle předmětu

Cíl konkrétního předmětu vychází z kurikula daného studijního oboru. Často je specifikován oborovou radou na základě dosavadních znalostí a stavu poznání v daném oboru, případně porovnáním s podobnými předměty na jiných školách. Oborová rada, která stanovuje směr studia a vypracovává kurikulum oboru, formuluje rámcovou představu předmětu. Tato představa bývá vyjádřena jednak krátkou anotací předmětu, ve které se uvádí, jaké učivo se v předmětu probírá, dále pak výčtem výstupních kompetencí, které konkretizují měřitelné výstupy předmětu.

Podle typu kurzu (např. povinný/volitelný, bakalářský/magisterský program, nižší/vyšší ročník) a jeho zaměření (teoretický/praktický kurz) se stanoví také kreditová zátěž předmětu a jí odpovídající formy výuky. V případě předmětu pro bakalářských směr se klade důraz na rozvoj praktických dovedností podpořených teoretickými základy tak, aby byl absolvent připraven na uplatnění na trhu práce, ale i v dalším studiu v magisterských programech.

V bakalářském programu se používají následující formy výuky:

- přednášky, ve kterých se budují teoretické základy předmětu
- cvičení, kde si studenti ověřují znalosti na praktických příkladech
- laboratoře, kde si studenti pod vedením učitele vyzkoušejí získané znalosti v praktických podmínkách
- samostatné projekty, kde se klade důraz na samostatné a zodpovědné řešení netriviálního problému

Tento výčet samozřejmě není vyčerpávající. Uvádím však formy výuky, které jsou na technických VŠ běžné. Například pro netechnické obory by důležitou součástí byly semináře a odborné rozpravy, které jsou na technických VŠ nahrazeny jinými formami výuky (cvičení, laboratoře).

Výše uvedené formy výuky můžeme zařadit do kontextu Bloomovy klasifikace metod výuky [Blo56] - viz tabulka 1.1.

Výše uvedená tabulka ukazuje, že vhodnou kombinací různých forem výuky se může výuka posunout k vyšší úrovni osvojení poznatků a dosáhnout lepších vzdělávacích výsledků.

Forma výuky	Kategorie osvojení podle Blooma	Popis úrovně získání vědomostí
přednáška	znalost (zapamatování)	pasivní přijímání faktů, klasifikace, obecné poznatky
cvičení	pochopení (porozumění)	dokázat použít, objasnit, vysvětlit
laboratorní práce	aplikace	demonstrace znalostí, navrhnout, uspořádat
samostatný projekt	analýza	samostatně rozebrat, stanovit postup, potvrdit

Tabulka 1.1: Různé formy výuky v bakalářského programu

Kompetence

Pro stanovení cíle a náplně předmětu je nezbytné definovat cílové kompetence absolventů předmětu. Tyto kompetence musí být vyjádřeny v konkrétních, jasných a měřitelných pojmech, abychom zjistili, zda jsme jich dosáhli a v jaké míře.

Hodnocení míry dosažení výstupních kompetencí není možné stanovit pouze jednou formou - např. podle výsledků závěrečných zkoušek. Je potřeba uplatnit více kritérií - některé z nich uvedu v následujícím výčtu:

- Demonstrace znalostí v laboratořích či na samostatných projektech.
- Dotazy studentů, jejich dobrovolná aktivita během semestru.
- Zájem studentů na přednáškách.
- Hloubka znalostí uplatněná při vypracování samostatných projektů.
- Nápady, nové a neobvyklé postupy při řešení úloh.
- Orientace studentů v předmětu, vztahy mezi pojmy, abstrakce apod.
- Uplatnění znalostí z předmětu v jiných kurzech, při řešení jiných projektů.

Pomocí srovnávání výsledků těchto činností můžeme zjistit, zda jsme dosáhli stanovených cílů. Míru dosažení úspěšnosti lze odhadnout podle počtu průměrných, nadprůměrných a podprůměrných studentů.

Pokud bychom chtěli zjistit přesnější výsledek, doporučuji použít metodu kritéria 90/91 (případně 80/80) pro měření výstupních znalostí absolventů předmětu, kterou uvádí A.Melezinek ve své publikaci [Mel94, str.28-29]. Pomocí této metody lze zjistit, jestli je pravdivá hypotéza, že 90% studentů se naučí 90% látky a jaká velká část studentů ji nesplňuje.

Stanovení výstupních kompetencí

Kompetence se stanovují konkrétně pro daný předmět, nicméně lze sestavit obecný rámec pro tvorbu kompetencí bakalářského programu. Tento rámec bude vycházet z následujících požadavků na kvality studentů v bakalářském studiu:

- Znalost klíčových pojmů a definic.
- Zařazení pojmů do celkového obrazu předmětů.
- Porozumění vztahů mezi pojmy a probíranými celky.
- Znalost praktického využití probíraných pojmů, metod a technologií.
- Demonstrace těchto znalostí na konkrétních příkladech.
- Orientace v literatuře, normách a standardech nezbytná pro hlubší studium.

Tento nastíněný obecný rámec získaných kompetencí je nutné upravit pro potřebu konkrétního kurzu. Jak vypadají konkrétní výstupní kompetence konkrétního kurzu, je možné vidět v druhé části této práce.

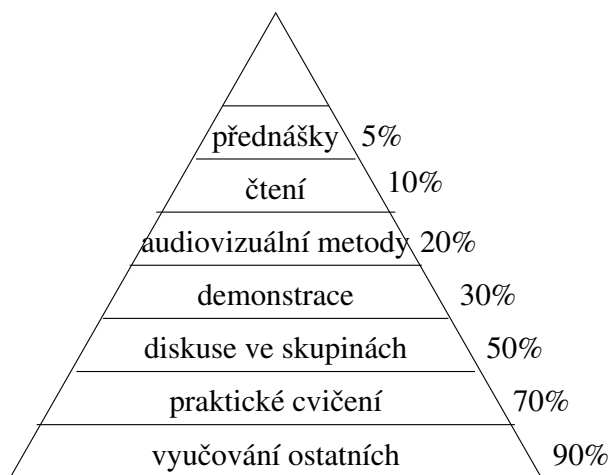
1.2 Metody výuky

V této části si probereme metody výuky, které lze použít pro jednotlivé typy výuky (přednášku, cvičení, laboratoř, samostatnou práci), jejich možné kombinace, výhody a přínosy pro konkrétní formu výuky. Při popisu metod výuky vycházím jednak z dělení metod podle profesora Maňáka [Man03] a jednak z vlastní pedagogické praxe.

1.2.1 Přednáška

Přednáška je asi nejběžnější forma výuky. Z ekonomického pohledu se jeví jako nejvýhodnější, neboť jeden pedagog vyučuje naráz celou přednáškovou skupinu studentů - a v případě audiovizuálního přenosu do dalších místností

lze vyučovat i více skupin naráz. Z pohledu osvojování nových poznatků studenty se jedná o nejméně efektivní formu výuky - viz Bloomova taxonomie, tabulka 1.1, či pyramida učení, obrázek 1.1).



Obrázek 1.1: Pyramida učení - efektivita vyučovacích metod.

Přednáška je typem hromadné frontální výuky, kde učitel předává znalosti formou monologu. Student je při přednášce pasivní posluchač. Zapojit studenty do přednášky je obtížné. Vyžaduje od pedagoga kromě odborných schopností také pedagogicko-psychologické dovednosti, dostatek odvahy, trpělivosti a nadšení.

Přednáška je obvykle strukturovaná do následujících částí:

1. Úvodní část - přivítání studentů, zahájení
2. Kontrola úkolů, informace pro studenty, povzbuzení
3. Zasazení obsahu přednášky do kontextu předmětu, motivace (motivační fáze)
4. Zopakování učiva, navázání na předešlé znalosti
5. Výklad nového učiva (expoziční fáze)
6. Opakování učiva, budování struktur vědomostí (propojení faktů) - viz [Mel94, str.40-50] (fixační fáze)

7. Shrnutí, utřídění poznatků, zdůraznění důležitých pojmů a klíčových bodů přednášky (fixační fáze)
8. Pozvánka na další přednášku, rozloučení

Jednotlivé části přednášky by měly na sebe plynule navazovat, výklad by měl být souvislý a uspořádaný tak, aby se student stále orientoval v celkové koncepci přednášky. Lze k tomu využít např. číselného označování témat a podtémat, které studentům jasně ukazuje členění tématu na podproblémy a následnou syntézu.

Pro aktivizaci studentů při přednášce lze použít následující prostředky:

- Názorně demonstrační metody - předvádění modelů, vysvětlování principu na modelu, ukázka činnosti.
- Metody slovní dialogické - řečnické otázky, vlastní zkušenosti, pozorování studentů.
- Psychologické postupy - střídání témat po cca 20 minutách (schopnost studentů se koncentrovat), vkládáním pauzy do projevu, přestávky v projevu, příklady z praxe.

Použití aktivizačních metod vyžaduje důkladnou přípravu, což je zejména při přípravě nového předmětu velký problém. Při zavádění nového předmětu většinou neznáme dostatečně přesně časovou náročnost výkladu. Doba se dá sice odhadnout, ale až během přednášky učitel podle reakcí studentů zjišťuje, zda jsou studenti schopni sledovat jeho přednes a vnímat poznatky. Také řazení učiva či řazení témat nemusí být pro studenty nejvhodnější a je potřeba ho dynamicky měnit, pokud učitel např. zjistí, že některé očekávané znalosti studentům chybí.

Tyto faktory přinášejí výrazné nároky na přípravu vlastního textu přednášky. Na promýšlení aktivizačních metod potom nezůstává dostatek času, i když by některé metody chtěl pedagog použít. Nicméně lze tyto aktivizační prvky vkládat do přednášek další rok, kdy je obsah kurzu ustálený.

Z učebních pomůcek se při přednáškách používá zejména:

- promítání osnovy přednášky pomocí audiálních prostředků (dataprojektor, zpětný projektor, kamera)
- demonstrace modelů na počítači
- zdroje z Internetu a WWW
- počítačová simulace problému, videozáznam

- ukázky praktických modelů (např. koaxiální kabel, síťová karta)
- v menší míře tabule (zejména pro konstrukci a odvozování)

Při vlastním provádění výuky je potřeba dbát na nejdůležitější psychologické rysy adresátů - studentů a jim přizpůsobit způsob přednesu. Mezi praktické pokyny, doporučené v [Mel94, str.80-81], patří:

- vyvarovat se spěchu, nepostupovat příliš rychle
- používat krátké věty
- opakovat učivo, zejména nejdůležitější části
- vést posluchače k pořizování si výpisků
- nerozptylovat posluchače svou mimikou a gesty, pohybem apod.
- nepřehánět nároky - střední obtížnost témat
- dělat přestávky
- brát ohled na denní dobu
- nemít strach
- navodit přátelskou atmosféru

Předpokládám, že s těmito body by souhlasila většina pedagogů. Jejich přijetí do pedagogické praxe však není jen otázkou vůle, ale i času, zkušeností a osobnosti učitele. Jak uvádí J.Průcha v [Pru97], dosažení učitelské způsobilosti je založené na (1) dosažení odborné připravenosti, (2) úspěšném absolvování nástupní praxe a (3) osobnostních předpokladech pro výkon učitelské profese.

1.2.2 Cvičení

Další obvyklou formou výuky je cvičení. Cvičení je určeno pro menší skupinu lidí (obvykle kolem 20 až 30 studentů), se kterými vyučující procvičuje látku probranou v přednáškách. Na příkladech z praxe demonstruje použití teorie. Z pohledu klasifikace metod výuky podle Lernerů bychom cvičení zařadili mezi výuku problémovou, neboť se zde vytyčí problém (příklad, úloha), který se společně řeší pod vedením pedagoga.

Při cvičeních vzniká bližší kontakt mezi učitelem a studentem. Mezi studenty jsou cvičení oblíbená, neboť je zde prostor na dotazy studentů i na

individuální vysvětlování nepochopeného učiva. Při cvičení se využívá dialogu mezi učitelem a studentem, případně diskuze nad zadaným problémem v kolektivu. Důležitý je postoj pedagoga při vytváření a kladení otázek, neboť právě učitelovy otázky významně přispívají k vedení studenta při jeho přemýšlení, třídění faktů, získávání návyků - obecně řečené k rozvoji jeho analytického myšlení a praktických dovedností.

Rozvinutý dialog přechází k diskuzi s cílem najít správné řešení. Diskuze není přínosná pouze pro studenty, ale i učitel je často postaven před otázky či přístupy, které ho samotného nikdy nenapadly a na které musí reagovat. Tento fenomén je typický pro otevřené pedagogy a vede k dalšímu růstu pedagoga, k prohlubování a tříbení odborných znalostí. Dává také podněty pro přípravu výuky, neboť může přizpůsobit formu výkladu způsobu, který je pro studenty přijatelnější a snadněji zapamatovatelný.

Výuka metodou dialogu patří mezi klasické vyučovací metody známé už z antického Řecka (Sokratés, Platón), kde dialog a diskuze získaly velkou popularitu a vedly k rozvoji dalších disciplín, jako je třeba logika. Jak uvádí ve své publikaci J.Maňák [Man03, str.38], nejednou se při vědeckých diskuzích zrodily nové poznatky nebo byly objeveny i nové vědní oblasti. Jde o tzv. rozhovor vyvozovací (Sokratovský), který je zaměřený na myšlenkovou činnost žáka, [Sim03, str.42].

Bohužel je tato metoda na ústupu z univerzit technického směru, neboť se zdá být v rozporu s obecným trendem zvyšování počtu studentů na VŠ. Užitečnou diskuzi lze totiž vést pouze v malých celistvých skupinách. Metoda je nepoužitelná pro přednáškové skupiny v počtu sto či několika set studentů. I ve cvičeních pro 30 studentů diskuze nepřináší očekávané výsledky.

1.2.3 Demonstrační cvičení

Demonstrační cvičení jsou poměrně novým jevem na vysokých školách. Od klasických cvičení se liší tím, že jsou určeny pro celou přednáškovou skupinu. Cílem demonstračního cvičení je ukázat studentům vzorová řešení úloh a seznámit je pomocí počítačové prezentace s praktickými aplikacemi poznatků představených na přednáškách.

Výhodou demonstračního cvičení je možnost odučit celou přednáškovou skupinu najednou, což je důležité zejména v dnešní době, kdy počet studentů na VŠ stoupá a počet pedagogů a kapacita laboratoří není dostatečná pro pokrytí všech hodin cvičení.

Obsah demonstračních cvičení je obvykle stejný jako u klasických cvičení, ztrácíme však hlavní vyučovací výhodu cvičení - použití metody dialogu a

osobního přístupu ke studentům.

Svou formou se demonstrační cvičení blíží přednášce, pouze obsah přednášených informací je jiný. Cvičení se zaměřují na opakování vědomostí získaných na přednášce a jejich prohlubování. Vyučující demonstruje probírané učivo na příkladech a praktických aplikacích. Předvádí také řešení vzorových úloh. Jde opět o frontální výuku s využitím audiovizuálních pomůcek - mikrofonu, dataprojektoru, případně kamerového systému pro přenos obrazu z tabule na promítací plátno. Student je při výuce spíše pasivní, jde opět o monologický výklad učitele. Demonstrační cvičení jsou efektivnějším typem výuky pro osvojení než je přednáška. Studenti jsou schopni zapamatovat si 20-30% učiva - viz pyramida učení, obr. 1.1.

1.2.4 Laboratorní práce

Práce v laboratořích jsou asi nejvíce oblíbenou formou výuky mezi studenty. Umožňují studentům vyzkoušet si v laboratorních podmínkách praktické znalosti, naučit se používat měřící přístroje, experimentovat, popisovat, vyvozovat závěry. Na rozdíl od ostatních forem výuky zde studenti používají ke vnímání více smyslů, zejména hmat, čímž se jejich chápání se prohlubuje. Mentální obraz vybudovaný výkladem na přednášce dostává konkrétní význam.

Laboratorní výuku bychom zařadily mezi heuristický typ výuky, kdy student objevuje, zkoumá pod vedením učitele [Man03, str.21-23]. Výhodou této formy výuky je úzké propojení teorie s praxí.

Bez laboratorních cvičení by se výuka redukovala na znalost pojmů a obrazů. Při praktických cvičeních se rozvíjejí praktické dovednosti. Studenti kromě dovedností a zkušeností získávají také motivaci a povzbuzení, neboť něco "konkrétního" dokázali, vytvořili. Obsahem může být např. propojování obvodů, sestavování zařízení, měření veličin apod. Při dobře připravených laboratorních cvičení ztrácí student technického oboru ostych před technikou, která je pro něj často nová, složitá a nedostupná, např. logické obvody a procesory, síťové propojovací prvky, zobrazovací adaptéry, a podobně.

Výuka probíhá v malých skupinách (deset, maximálně patnáct studentů). Z pohledu pedagoga vyžaduje pečlivou přípravu. Využívá se hojně názorných pomůcek, měřících přístrojů a dalších zařízení. Přestože je pořizovací cena vybavení laboratoří velká, existují podpůrné programy Ministerstva školství pro rozvoj vysokých škol. Lze využít například prostředky Fondu rozvoje vysokých škol MŠMT, kategorie A [FRVS].

Přípravu výuky v laboratoři tvoří:

- teoretická příprava práce
- pečlivý výběr obsahu práce, stanovení zadání, postupu a cíle
- dobrá organizace času (trvání zpracování)
- příprava organizace místa (prostorové uspořádání pomůcek)
- jasné vedení výuky

Všechny body přípravy jsou nezbytné, neboť nedostatky v jediném bodě mohou vést k neúspěchu celé laboratorní výuky. Příkladem může být nejasné zadání pro studenty, nedostatek času pro vypracování úlohy či malý počet měřících přístrojů.

1.2.5 Samostatná práce

Samostatná práce (též projekt) je individuální formou výuky, v níž je hlavní aktivita přesunuta na studenta řešícího konkrétní zadání. Jedná se o produkční výuku - učitel formuluje problém, který studenti samostatně řeší.

Práce na projektu může mít charakter produkční, např. vytvoření počítačového programu či aplikace, nebo charakter kompilační - prozkoumání nějaké oblasti (např. konfigurace poštovního serveru) s ukázkou konkrétního použití. Z pohledu Bloomovy taxonomie osvojení učiva samostatná práce rozvíjí analytické myšlení, schopnost dekomponovat problém, zhodnotit řešení a ověřit jeho správnost.

Při práci na projektu student třídí poznatky získané z jiných forem výuky (přednášek, cvičení), prohlubuje si je dalším studiem a aplikuje je na konkrétní zadání. Pro studenta má samostatná práce též přínos diagnostický, neboť si ověří své znalosti a schopnost úspěšně řešit problém.

Tento typ výuky by měl být na technických vysokých školách zastoupen v každém odborném předmětu, neboť připravuje studenty na řešení praktických problémů. Rozdíl oproti skutečnému problému je pouze v tom, že student řeší dílčí část, nikoliv obsáhlý celek. Příkladem může být návrh a implementace počítačové komunikace mezi dvěma programy, kdy student zajistí bezchybný přenos a činnosti programů při výměně zpráv, ale už neřeší např. zabezpečení přenosu, autentizaci uživatele apod.

Při této formě výuky student pracuje zejména se studijní literaturou - studuje standardy, známé poznatky v dané oblasti, řešené případy. Pokud má být výsledkem samostatné práce např. počítačový program, procvičuje si student algoritmizaci, způsob zápisu kódu, ladění programu a testování výsledků.

Při zodpovědném řešení získává student neocenitelné zkušenosti v těchto oblastech:

- analýza problému
- návrh řešení, hodnocení různých postupů, výběr řešení
- příprava postupu řešení, dekompozice problému
- vlastní řešení
- ověření výsledků
- shrnutí výsledků, závěr

Student většinou nerozlišuje tyto body a provádí je podvědomě, nicméně se ve všech těchto oblastech zdokonaluje. Protože bývá zadání samostatné práce společné pro více studentů, dochází mezi samotnými studenty k diskuzím nad řešeními, výměně poznatků, postupů a někdy i společné vypracování :-).

Samostatná práce z pohledu pedagoga klade velký důraz na pečlivou přípravu zadání. Zadání by mělo být jednoznačné a srozumitelné. Musí mít zřejmý vztah k výuce a být především motivující. Učitel musí být také připraven (a ochoten) poskytovat studentům k projektům konzultace během doby jejich řešení.

Velmi zodpovědným úkolem pedagoga je hodnocení odevzdané práce. Výsledkem není jen ohodnocení známkou či body, ale především slovní diskuze výsledku. Ta má přínos především pro formování odborných zkušeností studenta. Pedagog má ocenit dobré nápady a postupy, a ukázat na nesprávné postupy. U složitějších projektů nestačí pouze chybu ukázat, ale je také potřeba studentovi naznačit správné řešení.

Slovní způsob hodnocení je časově náročný. Pokud opravujeme např. sto prací a nad každou strávíme alespoň patnáct minut, pak opravování trvá 25 hodin čistého času, což je více, než máme k dispozici. Proto se přistupuje ke kompromisům a volí se metody automatické kontroly hodnocení projektů - např. programy na testování výstupů řešených úloh apod. Záleží na vyučujícím, do jaké míry využije automatizované prostředky a nakolik osobní slovní přístup. Zejména pro studenty nižších ročníků je osobní zpětná vazba velmi důležitá.

1.3 Hodnocení studenta

Hodnocení studenta je nezbytnou součástí procesu vzdělávání. Hodnocením poskytujeme studentovi zpětnou vazbu ohledně jeho výkonu, posuzujeme jeho snažení, povzbuzujeme k pilnější práci. Hodnocením můžeme studenta odradit od daného tématu, někdy i od studia. Kromě motivace hodnocení ukazuje studentovi, jaké jsou jeho znalosti ve srovnání s určitým standardem nebo jak prospívá mezi vrstevníky v přednáškové skupině.

Z tohoto výčtu je vidět, že hodnocení je závažným, odpovědným a citlivým úkolem pedagogické práce. Dotýká se prospěchu studenta v daném předmětu, má též výrazný vliv na formování osobnosti studenta, jeho charakteru a sebeobrazu. Každý z nás jistě zažil učitele, kteří ho svým hodnocením povzbudil k lepšímu výkonu. Jsou však i pedagogové, kteří hodnocením odradí studenty od dalšího snažení.

Hodnocení studenta se týká hodnocení odborného výkonu a hodnocení osobnosti studenta.

1.3.1 Hodnocení výkonu

Při hodnocení výkonu studenta je potřeba brát v úvahu nejen výkon (dosažení cíle), ale i další aspekty, jako jsou například vyvinuté úsilí, snaha zlepšovat se, porozumět, kvalita zpracování. Souhrnem těchto aspektů můžeme ocenit skutečný výkon, který nesouvisí jenom s kvalitou odevzdané práce, ale i s úsilím studenta vyvinutým během řešení.

Pokud nadaný student odevzdá práci stejně úrovně jako slabší student, pak úsilí vyvinuté je u obou studentů jiné. Pokud bereme v úvahu motivační funkci hodnocení, měli bychom jejich výkon rozlišit v hodnocení. Nejen známkou (body), ale především slovním komentářem, který by měl vést k povzbuzení obou studentů.

Hodnocení výkonu musí být

- pro studenty srozumitelné
- objektivní - s přihlédnutím k odlišnostem studentů a jejich vynaloženému úsilí
- motivující (pro úspěšné i méně úspěšné studenty)
- respektující hodnotu studenta (špatný výkon neznamená špatný student)
- směřující k odbornému růstu studenta a zdokonalování

1.3.2 Hodnocení osobnosti

*Kdo prospívá ve vědě, a neprospívá v mravech,
více neprospívá než prospívá.*

J.A.Komenský

Druhou částí hodnocení studenta je hodnocení osobnosti studenta. Na první pohled se zdá, že toto hodnocení není v kompetenci pedagoga. Ten by měl pouze hodnotit vzdělávací výkon. Tento argument vychází z úzkého pohledu zaměřeného na konkrétní vyučovací cíl, tj. zvládnutí učiva.

Pokud bereme vzdělávání jako cestu k formování celé osobnosti člověka (tzn. nejen odborných schopností), pak také hodnocení osobnosti je součástí hodnocení studenta. Toto hodnocení nelze samozřejmě převádět do nějaké stupnice a zahrnovat do studijních výsledků. Nicméně je také důležité, neboť i na vysoké škole pedagog „vychová“ mladého člověka a předává mu zásady, které jsou součástí vzdělávacích cílů. Například úctu k zákonům, k druhým lidem, k životu obecně, a další. O.Šimoník uvádí, že předmětem hodnocení „zcela určitě nejsou jen tradiční vědomosti, dovednosti a návyky, ale i schopnost samostatně poznávat, objevovat a tvořit, pružně a kreativně myslet, komunikovat a spolupracovat, jednat samostatně, čestně, mravně atd.“ [Sim03, str.73].

Obvykle při hodnocení osobnosti používáme slovní výrazy (povzbuzení, varování, upozornění na nevhodné chování - např. opisování). Často i naše postoje (povýšenost, příkré odmítnutí), gesta (znuděný pohled, mávnutí rukou), mimika či jiné nonverbální komunikační prostředky hodnotí osobu studenta.

Kdy máme hodnocení osobnosti studenta uplatňovat? Určitým způsobem ho vyučující uplatňuje při každém setkání se studenty - zejména formu neverbální. Slovní formu učitel používá především v situacích, kdy neverbální forma nestačí - např. při zjištění podvádění, při nepřiměřeném chování studentů během výuky, a podobně.

Při hodnocení osobnosti je důležitý přístup k hodnocení a jeho cíl. Přístup (způsob) hodnocení musí odrážet skutečnost, že vysokoškolský student je dospělá osobnost, která je určitým způsobem na stejné úrovni jako pedagog. Na druhé straně má učitel autoritu danou mu společností k výchově studenta, kterou má uplatňovat.

K čemu má hodnocení osobnosti studenta vést? To je základní otázka tohoto hodnocení. Při hledání odpovědi se dostáváme ke vzdělávacím cílům daným společností. Některé cíle uvádím v následujícím výčtu:

- úcta k pravdě

- respekt k právu, spravedlnosti
- úcta k životu, k jedinečnosti každého člověka
- touha rozvíjet se, spolupracovat s druhými
- odpovědnost za své činy, za využití svých znalostí a schopností
- odpovědnost za svůj život, ochrana života
- otevřenost, citlivost k druhým

Většinu z těchto bodů můžeme najít v základních právních dokumentech České republiky - v Ústavě ČR a Listině základních práv a svobod [UZ432]. Při promoci jsou také součástí promočního slibu. Že se tyto hodnoty během dějin nemění ukazuje například dokument, který sepsal J.A.Komenský v roce 1650 v návrhu koncepcie školy v Blatném potoce, [Kom50, str.164]:

Učit pouze mluvit a neučit současně být moudrý (to jest učit jazykům bez poznávání věcí) neznamená zdokonalovat lidskou přirozenost, nýbrž ji pouze nalícit. Učit však poznávat věci a zároveň je nekonat, je určitou formou farizejství. Takoví lidé mluví, ale nejednají podle toho (Mat. 23,3). Konečně znát věci a konat je, avšak neznát užitek vědění a svého konání, je poloviční nevědění. Proto má-li naše dílna lidskosti, škola, učinit žáky znalými věcí, dbalými konání a umějícími vědomosti užít, musí vést ducha po věcech tak aby bylo vidět, jak užívat věci a jak se všude vystříhat zneužití. To bude k velikému prospěchu pro celý život (v hospodářství, v obci i církvi).

1.4 Učební a didaktické pomůcky, jejich využití

Učebními pomůckami rozumí předměty, modely a prostředky, které se používají při výuce. Učitel pomocí učebních pomůcek zprostředkovává studentům jinou formu poznání, než je pouze verbální předávání slovních poznatků a informací. Učební pomůcky něco „učí“. Spolu s učebními pomůckami využíváme při výuce didaktické pomůcky, jejichž cílem je přiblížit vyučovaný obsah. Na rozdíl od učebních pomůcek didaktické pomůcky pouze zprostředkovávají přenos učební látky, samy o sobě nenesou vzdělávací informaci, viz dělení podle O. Šimoníka [Sim03, str.80-84].

1.4.1 Učební pomůcky

Učební pomůcky, které se používají na technických VŠ, můžeme rozdělit do několika skupin:

- skutečné předměty - např. síťová karta, procesor, digitální fotoaparát
- modely - skutečné (fyzické) nebo počítačově zpracované
- přístroje - např. měřič útlumu signálu, analyzátor síťového provozu
- symbolická zobrazení - schemata, grafy
- prezentační pomůcky - počítačová prezentace učiva (např. v Power-Pointu), fólie s přednáškou na zpětný projektor, tištěné texty určené k promítání přes kameru
- multimediální aplikace - film, videozáznam, zvukový záznam
- počítačové programy
- Internet - převážně služba WWW (vyhledávání informací, porovnávání, studium elektronických textů)
- textové pomůcky - učebnice, skripta, přednáškové texty, zdroje na Internetu

V tabulce 1.2 je zobrazeno používání učebních pomůcek v jednotlivých formách výuky, jak byly uvedeny v předchozích kapitolách.

Forma výuky / Typ pomůcky	Přednáška	Cvičení	Dem. cvičení	Laborat. práce	Samostatný projekt
Skutečné předměty				x	
Modely	x	x	x	x	
Přístroje			x	x	
Symb. zobrazení	x	x	x		x
Prezentační pomůcky	x	x	x		
Multim. aplikace	x		x		
Počítačové programy			x	x	x
Internet	x		x		x
Textové pomůcky	x	x	x		x

Tabulka 1.2: Možnosti využití učebních pomůcek při různé formě výuky

Tato tabulka není univerzální a může se lišit na různých školách. Záleží na vybavení učebny či posluchárny a na způsobu vedení konkrétní výuky. Zde např. předpokládám cvičení bez přítomnosti počítačů a jiných prezentačních pomůcek.

1.4.2 Didaktické pomůcky

Didaktické pomůcky slouží k prezentaci učiva. Jsou to přístroje a zařízení, která předávají učivo studentovi. Doplňují pedagogův verbální projev, přidávají zejména obrazovou formu. Didaktické pomůcky se využívají jako přenosová média.

Mezi didaktické pomůcky užívané na VŠ patří

- počítače - pro projekci prezentace, ukázky programů, simulaci chování, provádění výpočtů
- zobrazovací zařízení - dataprojektor, zpětný projektor, kamera
- počítačové programy pro komunikaci - email, news, WWW stránky
- informační systém - zadávání a výběr projektů, odevzdávání, přihlašování se na zkoušky, do laboratoří
- tabule, prezentační plochy

Využití těchto didaktických pomůcek ve výuce ukazuje tabulka 1.3.

Forma výuky / Typ pomůcky	Přednáška	Cvičení	Dem. cvičení	Laborat. práce	Samostatný projekt
Počítače	x		x	x	x
Zobrazovací zařízení	x		x		
Komunik. prostředky				x	x
Informační systém		x	x	x	x
Tabule, prezent. plochy	x	x	x		

Tabulka 1.3: Využití didaktických pomůcek při výuce

I zde platí známá poučka, že učební a didaktické pomůcky jsou pouze prostředkem k předávání znalostí, nikoliv cílem. Jejich používání a četnost je potřeba promyslet. Mezi zásady pro použití učebních pomůcek (uvedené např. v [Kom50, str.166-167]) patří následující zákony:

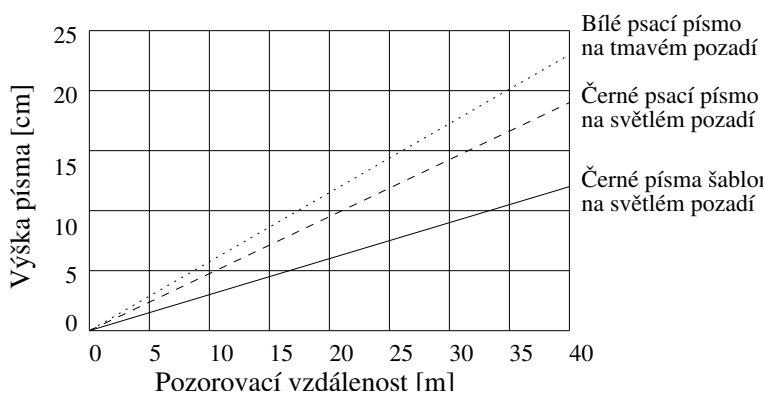
- Co je možné názorně předvést, mělo by se ukázat.
- Všechno, co se předvádí, má být přesné. Chybné předvedení vede nutně k chybnému napodobení.
- Předváděna budiž živá věc nebo její výstižně zobrazení.

Využití učebních a didaktickým pomůcek vyžaduje pečlivou přípravu, čas a trpělivost. Pokud je učitel v časové tísní, je lepší demonstraci vynechat a zaměřit se na slovní projev. Při použití je třeba vhodně stanovit okamžik, kdy bude pomůcky využita, aby nepůsobila rušivě na pozornost studenta.

Mezi klasické didaktické pomůcky patří tabule, která stále neodmyslitelně patří do školních učeb. Ačkoliv s rozvojem audiovizuálních pomůcek na školách (převážně technických) dochází k ústupu tabulí, je nutno říci, že pro výuku na cvičeních jsou tabule nezbytné. Tabule slouží jako komunikační médium mezi studentem a učitelem, neboť se na ní zaznamenávají správné i nesprávné postupy. Studenti mohou tyto poznatky vizuálně vnímat, porovnávat, komentovat a doplňovat. Vizuální kontakt výrazně pomáhá zapamatování.

Zde bych také upozornil na nešvar moderních učeben, které jsou vybaveny malými tabulemi. Pokud zapisujeme postup řešení úlohy sekvenčně pod sebe, hraje velikost tabule významnou roli a může ovlivnit přehlednost zápisu poznatků a jejich pochopení studenty.

Například pro viditelnost písma ze vzdálenosti 10 metrů od tabule je potřeba psát písmem velikosti 5 centimetrů - viz obrázek 1.2.



Obrázek 1.2: Doporučená výška písma pro tabuli. Převzato z [Mel94, str.88]

Při standardní velikosti tabule 1 metr jsme schopni napsat 10 řádků pod sebe s řádkováním 1 ($100/(5.2) = 10$). Pokud studenti sedí ve vzdálenosti 20 metrů od tabule, můžeme na tabuli výšky 1 metr napsat pouze 5 řádků, aby studenti zapsané informace snadno přečetli. Zejména při matematickém odvozování je potřeba psát pod sebe více rovnic a tato velikost je nedostatečná. Proto je potřeba při plánování nových učeben brát tyto informace v úvahu.

1.5 Učivo v technické vyučování

Při přípravě obsahu výuky je klíčovým problémem vytyčení důležitých pojmů a stanovení rozsahu probíraného učiva. Téměř vždy dochází k napětí mezi délkou přednášky a objemem vyučované látky. Základní otázka zní: Jaké učivo vybrat, aby se vešlo do délky přednášek a zároveň bylo přínosné?

Jak ukazuje A. Melezinek v [Mel94, str.33-34], jde o obecný problém technického vyučování. Tento problém je důsledkem informační exploze. Protože se lidské vědění neustále znásobuje, množství znalostí narůstá enormním tempem. Je nemožné osvojovat si stále rostoucí objem poznatků během určeného časového rozpětí, vzniká napětí učivo/čas. Jak dále uvádí prof. Melezinek, již začátkem 19. století přesáhlo množství vědeckých poznatků kapacitní možnosti jednotlivce. A koncem 19. století si už člověk nedokázal osvojit během celého života výsledky výzkumů za jediný rok.

Platí také druhý poznatek, tj. že užitnost vědomostí je stále kratší a aktuálnost učiva rapidně klesá. V 80.letech se odhadovala průměrná doba použitelnosti poznatků získaných vysokoškolským vzděláním čtrnáct let.

Tyto poznatky vedou k neustálé inovaci obsahu přednášených předmětů a také k pečlivému výběru probírané látky. Pedagog musí stále častěji ustupovat od obecného, širšího pohledu na předmět a orientovat se na dílčí výseky, které přednese studentům. Při hlubším pochopení konkrétního principu může student snadněji porozumět podobným principům, které nelze z časového hlediska probrat důkladněji. Nevýhodou se však může stát roztržitost poznatků a neschopnost zasadit je do celkového rámce předmětu a oboru. Toto je bohužel důsledek přemíry informací v současném světě.

Výběr poznatků pro výuku je pro pedagoga obtížný a vyžaduje po něm nejen odborné znalosti a zkušenosti, ale i upřený pohled do budoucnosti. Schopnost odhadnout vývoj je u vysokoškolských pedagogů nezbytným předpokladem pro kvalitní výuku, jejíž výsledky přetrvají i do budoucnosti.

Kapitola 2

Příprava kurzu ISA na FIT

V této části práce uvedu konkrétní aplikaci postupů uvedených v první kapitole, které jsem využil při výuce předmětu Síťové aplikace a správa sítí (ISA) na VUT v Brně.

Tento předmět byl poprvé zařazen na FIT do bakalářského studijního programu Informační technologie v roce 2004. V předchozích letech byl na fakultě vyučován jiný studijní program, jehož součástí byl předmět Počítačové sítě. Z jeho obsahu jsem mohl částečně vycházet. Pouze z části, neboť předmět Počítačové sítě byl zařazen do čtvrtého ročníku inženýrského studia jako kurz volitelný, zatímco předmět Síťové aplikace a správa sítí je kurz povinný a je vyučován ve třetím ročníku bakalářského studia. To znamená, že jsou naprosto jiné vstupní podmínky, např. studenti mají pouze základní znalosti z oblasti teorie jazyků, programování v C a operačních systémů. Protože jde o bakalářský předmět, důraz je na praktickou výuku.

2.1 Plán výuky kurzu

Jak jsem uvedl v předchozí části, plán výuky vychází z cílů studia. Z cíle studia pak vychází cíl předmětu. Z cíle předmětu, totiž z definice požadavků na vzdělání studentů, můžeme vytvářet plán výuky.

2.1.1 Stanovení cílů a výstupních kompetencí

1. Cíl bakalářského studia

Plán výuky předmětu ISA vychází z cílů bakalářského studia. Cíl studia je definován ve Studijní programu FIT [ST00]:

Bakalářský studijní program Informační technologie je zaměřen na výchovu absolventů, kteří se mohou v praxi uplatnit jako projektanti, konstruktéři, programátoři a údržbáři počítačových systémů, číslicových zařízení, konfigurací i jednotlivých počítačů, počítačových sítí, systémů založených na počítačích, jako programátoři a správci databázových systémů a informačních systémů. Počítá se rovněž se studenty z řad středoškolských učitelů, kteří si chtějí doplnit znalosti z oboru informačních technologií pro potřeby středoškolské výuky.

2. Cíl předmětu.

Cíl předmětu je obecný popis, který shrnuje základní znalosti a dovednosti, které studenti mají dosáhnout po absolvování kurzu. Pro kurz ISA je cíl definován následujícím způsobem:

Cílem předmětu je seznámit studenty se síťovými službami a příslušnými protokoly a prakticky je připravit na správu síťových aplikací a sítí. Součástí kurzu je programování síťových aplikací pomocí knihovny BSD sockets.

Tento cíl je vhodné rozpracovat do konkrétních měřitelných bodů, podle kterých můžeme určit, zda jsme jej dosáhli. Těmto bodům říkáme výstupní kompetence. Jde o souhrn poznatků, dovedností a schopností, které by měl mít každý student po absolvování kurzu.

Výstupní kompetence předmětu ISA jsou definovány takto:

Studenti umí nakonfigurovat připojení počítače k síti. Mají přehled o základních síťových službách a jsou schopni je administrovat - DNS, DHCP, poštovní služby a další. Jsou schopni naprogramovat síťové aplikace komunikující přes TCP/IP. Umí vyhledávat ve standardech a používat je k řešení projektu. Znají a umí používat základní prostředky pro správu sítí.

2.1.2 Stanovení plánu výuky, forem výuky a obsahu výuky

Pokud máme určen cíl a výstupní kompetence, můžeme se zamyslet nad konkrétním obsahem předmětu. Obsah bude rozdělen na jednotlivé lekce.

Protože jde o bakalářský předmět s důrazem na praktické znalosti a dovednosti, důraz bude na jiné formy výuky, než jsou přednášky. Velkým přínosem kurzu by byla specializovaná laboratoř Počítačových sítí, která však v době přípravy kurzu nebyla k dispozici. Nicméně jsme připravili projekt do programu FRVŠ na rozvoj laboratoří. Pokud bude přijat, od roku 2005 bude laboratoř k dispozici. Pro první rok se spokojíme s přednáškami, demonstračními cvičeními a samostatnými projekty.

Přednášky

Po poradě s garantem oboru a kolegy, kteří učí podobné předměty tvořící oblast Počítačových sítí a technologií na FIT, byla vypracována následující osnova kurzu:

1. Úvod. Přehled TCP/IP.
2. Model klient - server. Programování síťových aplikací TCP/IP.
3. Adresace a DNS.
4. Poštovní služby.
5. Souborové, datové a adresářové služby.
6. Tiskové služby, synchronizace času.
7. Nastavení a správa sítě.
8. Sledování provozu. Prostředky pro správu sítě.
9. Principy bezpečnosti počítačových sítí.
10. Multimedia přes Internet.
11. Správa sítí v praxi.
12. Protokol IPv6 - teorie a praxe.
13. Nové směry v počítačových sítích.

Při jejím vytváření jsme se rozhodli v první části zaměřit na připojení počítače k síti a jeho konfiguraci (první přednáška), což tvoří základ síťových služeb, jejich používání a správy. Dalším tématem je základní model počítačové komunikace a programové prostředky pro programování sítí. Toto téma je zařazeno jako druhé s ohledem na domácí projekty, které studenti budou řešit již od začátku semestru. Dalšími tématem je adresování služeb, což je nutná podmínka pro činnost jakýchkoli služeb na Internetu. Pak následují jednotlivé služby - elektronická pošta, souborové a datové služby, tiskové služby a další, řazené podle své důležitosti pro potřeby sítí. Ve druhé části předmětu se věnujeme správě sítí a s ní související bezpečnosti při komunikaci. Jako poslední témata byla zařazena moderní témata multimedia, protokol IPv6 (nový přístup k adresování) a přehled vývojových trendů v oblasti sítí.

Do plánu výuky je také zařazena přednáška Správa sítí v praxi, ve které vystoupí odborníci na počítačové sítě z praxe a předvedou konkrétní řešení, např. stav akademické počítačové sítě na VUT, možnosti multimediálního přenosu výuky na Internet, a další. Toto obohacení obsahu přispívá k rozšíření obzoru studentů praktickým směrem. Dává jim navíc možnost diskutovat s člověkem, který se oborem zabývá do hloubky.

Demonstrační cvičení

Kromě přednášek jsme po poradě se cvičícím sestavili osnovu demonstračních cvičení, která doplňují přednášky o praktické ukázky, návody a demonstrace technologií. Studentům cvičení přiblíží praktickou stránku činnosti počítačových sítí a demonstrují způsoby řešení různých úloh (nastavení síťové konfigurace, detekce chyb, zabezpečení dat, apod.).

Protože demonstrační cvičení musí probíhat z rozvrhových důvodů v menší posluchárně, je potřeba rozdělit přednáškovou skupinu na dvě části, které se budou na cvičeních střídát s frekvencí čtrnácti dní. Z tohoto důvodu je počet hodin cvičení o polovinu menší, než počet hodin přednášek.

Navržená osnova cvičení vypadá následovně:

1. Konfigurace sítě.
2. Programování sítí pomocí BSDsockets.
3. Konfigurace DNS, DHCP, NAT.
4. Konfigurace datových služeb - ftp, www, nfs, samba.
5. Zabezpečení sítí - ssh, email, pgp, stunell.
6. Správa sítí - snmp, mrtg, účtování provozu.

Projektová výuka

Kromě přednášek a demonstračních cvičení, která patří mezi výuku hromadnou, jsme přidali do předmětu výuku formou seminárních prací a projektů, které mají za cíl aktivizovat studenty a vést je k samostatné analytické práci. Seminární práce je charakteru spíše teoretického. Student nastuduje problematiku vybrané síťové služby a v krátké zprávě ji popíše, včetně příkladu konkrétního použití.

Abychom podpořili zájem studentů o konkrétní oblast sítí, vytvořili jsme s kolegy několik typů zadání, ze kterých si studenti mohli vybrat jedno, které chtějí zkoumat do hloubky.

Samotné zadání tvoří kromě názvu i základní body řešení a návod na hledání pramenů, literatury apod. Příklad zadání je uveden v následujícím odstavci:

• Komunikace typu multicast pomocí schránek BSD.

1. Popište princip komunikace typu multicast.
2. Popište funkce pro multicast knihovny BSD. Srovnejte komunikaci s klasickým spojením TCP.

3. Implementujte jednoduchou aplikaci klient - server pomocí spojení multicast.
4. Literatura: W.R.Stevens, etc.L: UNIX Network Programming. The Sockets Networking API, Addison-Wesley 2004, kapitola 21.

• Konfigurace poštovního serveru ISP

1. Navrhněte strukturu konfigurace poštovního serveru pro správu emailových schránek pro více domén v systému Unix (Linux či FreeBSD).
2. Popište konfigurační soubory, které jsou potřeba pro registraci nových domén v DNS, vytváření virtuálních emailových adres.
3. Vytvořte příklad konkrétní konfigurace takového serveru včetně jednotlivých konfiguračních souborů.
4. Ověřte funkčnost konfigurací na svém lokálním serveru.
5. Literatura: manuál k programu sendmail či jinému serveru, C.Hunt: TCP/IP Network Administration, O'Reilly, 2002

Programové projekty, tj. programy komunikující po síti, ukáží schopnost studentů navrhnout a vytvořit síťovou aplikaci. Po dohodě s kolegou jsme se rozhodli vytvořit dva projekty. V první projektu studenti použijí ukázkové příklady, upraví je a přizpůsobí konkrétnímu zadání. Spíše než o vlastní tvorbu půjde o pochopení existujících způsobů programování síťové komunikace a jejich aplikaci pro konkrétní potřebu.

Ve druhém projektu již uplatní své nápady, neboť navrhují novou aplikaci, všechny její části - od komunikujících členů (klient a server) až po definici přenášených dat. Tento projekt vyžaduje důkladnou analýzu problému, dekompozici na části, řešení jednotlivých částí, jejich syntézu a následné ověření funkčnosti a správné činnosti vytvořeného díla.

Projekty a seminární práce můžeme považovat i za jistou formu diagnostické výuky. Pomocí nich zjišťujeme během semestru, jak studenti rozumí vyučovanému předmětu a zda jsou schopni teoretické znalosti a poznatky úspěšně aplikovat v praxi. Pokud zjistíme vážnější nedostatky ve způsobu vypracování, lze zařadit do přednášek či cvičení opakování a podrobnější vysvětlení učiva.

Hodnocení

Hodnocení studentů v předmětu je postaveno s ohledem na standardy evropského kreditového systému ECTS. Za jednotlivé aktivity během semestru

dostávají studenti body. Maximální počet bodů za semestr pro daný předmět je 100 bodů. Pro absolvování předmětu musí student dosáhnout alespoň 50% úspěšnosti, což znamená 50 bodů.

Hodnocení jednotlivých aktivit v předmětu ISA jsme rozdělili tak, abychom zdůraznili význam praktických znalostí a dovedností. Student může získat během semestru 40 bodů za seminární práci a programové projekty a 60 bodů za závěrečnou zkoušku:

- Semestrální zkouška - 60 bodů
- Seminární práce (textová zpráva) - 20 bodů
- 1. projekt (program) - 8 bodů
- 2. projekt (program) - 12 bodů
- celkem - 100 bodů

Aby studenti mohli vykonat závěrečnou semestrální zkoušku, musí získat zápočet. Zápočet je udělen za aktivity během semestru. Aby studenti museli vypracovat seminární práci a alespoň jeden projekt z praktického programování, stanovili jsme následující podmínku pro udělení zápočtu: Zápočet bude udělen pouze tehdy, pokud student získá alespoň 25 bodů během semestru. Tato podmínka zaručuje, že student vypracuje jak seminární práci, tak minimálně jeden projekt.

Časový plán

Časový plán výuky předpokládá čtrnáct výukových týdnů během semestru, dále pak zkouškové období. Protože na jeden den přednášky připadl státní svátek, bylo nutné zredukovat počet přednášek. Navíc jsem při přípravě jedné přednášky zjistil, že téma je natolik obsáhlé a důležité, že je potřeba je podrobněji probrat ve dvou lekcích. Z tohoto důvodu byl přehodnocen původní návrh přednášek. Také jsem změnil pořadí některých přednášek, když jsem při výuce zjistil, že studentům pro pochopení učiva chybí určité znalosti.

Při zavádění nových předmětů do výuky je tento stav běžný. Pedagoga by neměl překvapit. Důležité je najít vhodnou kombinaci forem a metod výuky a uzpůsobit je potřebám studentů k dosažení stanovených cílů. Změny v plánu přednášek mohou někdy působit rušivě na studenty. Je proto důležité objasnit tyto změny, případně požádat studenty o shovívavost. Z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že studenti jsou vcelku vstřícní.

Plán termínů odevzdání projektů a seminární práce vycházel z časových možností studentů. Protože na začátku semestru bývá více času, již ve druhém výukovém týdnu měli studenti připraveno zadání seminárních prací, na které se elektronicky přihlásili pomocí informačního systému školy. Na vypracování měli zhruba měsíc, projekt se odevzdával v polovině listopadu.

V té době jsme připravili zadání prvního programového projektu. Opět byla dána lhůta jednoho měsíce na vypracování. Projekt se odevzdává v polovině prosince. Poslední projekt byl zadán na začátku prosince s termínem odevzdání první týden po Vánocích.

Většinou semestr končí před Vánoci. Ve většině předmětů studenti dospívají s vypracování projektů a jejich odevzdáním do Vánoc. Proto jsme vyšli vstříc studentským požadavkům na vypracování projektů o Vánočních prázdninách. I když svátky Vánoční by měli lidé trávit jinak než prací, pro vysokoškolského studenta je tento čas převážně časem dokončování seminárních prací a projektů a přípravy na zkouškové období. Vypracování projektů o Vánočních prázdninách je pro něho klidnější než během stresujícího předvánočního období.

Komunikace se studenty

V tomto odstavci bych chtěl uvést několik způsobů, které na FIT používáme pro komunikaci se studenty v rámci výuky. Je to důležitá součást výuky, neboť skrze komunikační prostředky si studenti zapisují kurzy, dozívají se o času a konání cvičení a laboratoří, odevzdávají projekty.

Zaměřím se na elektronickou komunikaci, která v současné době získává dominantní postavení, zejména pokud se týká přenosu studijních informací velkému množství studentů.

Nejvíce používaným prostředkem pro sdělování informací studentům na FIT je informační systém FIT (IS FIT), který poskytuje studentům následující funkce:

- Zápis předmětů
- Zápis laboratoří, výběr skupiny na cvičení
- Výběr projektů, zobrazení zadání projektů
- Odevzdávání projektů
- Přehled vykonaných aktivit a jejich bodové hodnocení

Dobře propracovaný informační systém výrazně ulehčí práci pedagogovi a poskytuje přesné studijní informace každému studentovi. Kromě informací

pro jednotlivé studenty vytváří IS také rozhraní pro generování WWW stránek předmětu a prezentaci fakulty navenek.

Vyučující může jednoduchým způsobem vložit do IS např. osnovu kurzu, anotaci, výstupní kompetence či návrh bodového hodnocení. Informační systém na základě těchto informací vygeneruje WWW stránky kurzu, kde mohou studenti najít obecné informace o výuce. Navíc dovoluje klasifikovat informace na vnitřní (dostupné pouze po přihlášení studentem školy) a veřejné (dostupné kýmkoliv z Internetu).

Kromě informačního systému využívají studenti ke komunikaci s pedagogem elektronickou poštu a elektronickou konferenci k danému předmětu. Obě tyto služby jsou dostupné všem studentům pomocí emailových klientů (programů na čtení a vytváření elektronické pošty). Elektronická pošta je dobře známá, proto vysvětlím výhody elektronické konference.

Elektronická konference je služba podobná elektronické poště s tím, že zprávy (říká se jim příspěvky), se neposílají konkrétnímu uživateli, ale ukládají se na speciální počítač (news server). Z něho si je může každý uživatel přečíst. Příspěvky zůstávají na news serveru tak dlouho, dokud nedojde po určité době k jejich expiraci nebo pokud je autor sám nezruší. Oproti elektronické poště přináší elektronická konference několik výhod. Hlavní výhodou je to, že není potřeba odesílat zprávu všem studentům v kurzu, ale stačí ji umístit na news server a každý si ji může přečíst sám. Toho lze například využít při odpovědi na dotaz studenta týkající se upřesnění zadání projektu. Zaslání odpovědi do elektronické konference je tato informace rozšířena všem studentům. Výrazně to snižuje nutnost odpovídat na opakující se dotazy.

Na FIT existují elektronické konference ke každému předmětu (každý předmět má svou skupinu). Studenti mohou sledovat pouze ty zprávy, které jsou pro ně z hlediska výuky důležité a relevantní.

Studijní literatura

Studijní literatura u nově zaváděného předmětu je obtížné téma. Při zavádění předmětu obvykle není znám celkový rozsah předmětu. Ten se ustálí až po nějakém čase. Z tohoto důvodu většinou neexistují textové podpory výuky, jako jsou např. skripta apod. Proto se využívá především elektronických materiálů, zejména poznámek z přednášek, které přednášející zveřejňuje přes IS, odkazy na Internetu (například standardy RFC), elektronické manuály a knížky na Internetu.

Oblast informačních technologií má velkou výhodu v tom, že dostupných elektronických materiálů na Internetu je více než v ostatních oborech.

Nicméně s rozvojem e-learningu a informačních technologií i v jiných oborech přibývá elektronických učebních pomůcek, které je možné na Internetu najít a zdarma používat. Při použití pro výuku je potřeba seznámit se s autorským právem na konkrétní vystavené dílo. Pro výukové a vzdělávací účely může pedagog využít tzv. bezplatnou licenci k dílu danou paragrafem č. ?? Autorského zákona [UZ133]. Nadále však platí všechny nutnosti uvedení citace podle zákona.

Při používání textový studijních opor (knih, učebnic, manuálů) je potřeba zajistit dostupnost doporučené literatury pro studenty. To je obtížný úkol, neboť většina studijních pramenů je zahraniční. Pro studenty jsou knihy drahé a nedostupné. I toto musí brát vyučující v potaz při plánování předmětu a definování požadavků pro studenty. Jako řešení pro výuku předmětu ISA jsme použili prostředky knihovního fondu FIT a zakoupili do fakultní knihovny určitý počet výtisků základních zahraničních studijních pramenů. Přestože jich není velké množství, jsou dostupné všem studentům alespoň pro prezenční výpůjčku.

2.2 Příprava ukázkové lekce

V této části práce se budu zabývat přípravou ukázkové lekce (přednášky) předmětu. Popíši způsob přípravy, který jsem uplatňoval a který určitým způsobem využívá teoretické přístupy uvedené v první kapitole této práce. Přípravu lekce rozdělím do dvou částí. V první popíšu způsob přípravy hodiny, přípravu materiálů, jejich studium a třídění a využití učebních pomůcek v lekci. Ve druhé části se zmíním o časovém plánu lekce a vlastní realizaci lekce.

Přípravu lekce budu demonstrovat na konkrétní přednášce, která se zabývá tématem Adresářových služeb. Jde o přednášku pro studenty třetího ročníku bakalářského studia. Přednáška trvá hodinu a tři čtvrtě, součástí je desetiminutová přestávka.

2.2.1 Příprava lekce

Při přípravě obsahu lekce je klíčovým problémem vytyčení důležitých pojmů a stanovení rozsahu probíraného učiva. Téměř vždy dochází k napětí mezi délkou přednášky a objemem vyučované látky. Základní otázka zní: Jaké učivo vybrat, aby se vešlo do délky přednášky a zároveň bylo přínosné? Na tuto otázku jsme schopni odpovědět, pokud pečlivě vybereme cíle přednášky.

Cíle lekce, klíčové pojmy, výstupní kompetence

Pro přednášku Adresářové služby jsem si stanovil následující cíle:

- seznámit studenty s významem adresářových služeb
- představit jim architekturu služeb (systém X.500 a systém LDAP)
- ukázat propojení na další služby, nastítnit místo adresářových služeb v kontextu počítačových sítí
- předvést na příkladech konkrétní využití, modelové situace
- naznačit problémy při používání služeb (technické, technologické, administrativní)

Při studiu literatury jsem si vytyčil následující množinu klíčových pojmů, které pokládám za podstatné pro pochopení struktury a činnosti adresářových služeb. Tyto pojmy budou tvořit důležité body lekce. Jsou to:

- adresář, adresářová služba
- jmenný prostor (name space), jeho struktura
- distinguish name - identifikátor informace ve stromu znalostí
- adresářové schéma
- replikace dat
- odkazy (referrals)
- systém X.500
- systém LDAP

Protože některé pojmy nemají český překlad a nelze je jednoduše přeložit beze ztráty jednoznačnosti, uvádím v textu přednášky anglický originál, který při prvním použití vysvětlím a volně přeložím. Ostatní text je v češtině. Pouze obrázky uvádím s anglickým označením. Chci tím seznámit studenty s termíny, které budou při práci se zahraniční literaturou (zejména se standardy) potřebovat. Kombinací obrázků s anglickými popisy a českého textu lze docílit přirozeného propojení obou pojmů a lepší pochopení anglických termínů.

Posledním bodem přípravy lekce je stanovení výstupních kompetencí studentů. Mezi tyto znalosti řadím:

- porozumění problému adresářových služeb na Internetu

- přehled o architektuře, schopnost porovnat systémy X.500 a LDAP
- přehled o konfiguraci klienta a serveru LDAP
- znalost, jak využít adresáře LDAP pro posílání elektronické pošty
- používání řádkových klientů pro přístup ke službě LDAP

Učební a didaktické pomůcky

Protože přednáška probíhá ve velké posluchárně a přenáší se pomocí audiovizuálního systému i do další učebny, budu při přednášce využívat dataprojektor pro promítání poznámek a mikrofon pro ozvučení. K dispozici je dále počítač připojený do fakultní počítačové sítě, kreslicí zařízení s přenosem obrazu na promítací plátno, kamera a tabule.

Osnovu a text přednášky jsem vytvořil jako prezentaci v systému \LaTeX . Systém \LaTeX je profesionální sazecí systém, původně vytvořený pro matematickou sazbu. V současné době existují stovky rozšíření (balíčků), které definují nadstavby systému pro určité styly psaní. Pro přednášku jsem využil balík prospero, volně dostupný na Internetu, viz [PPP]. Také tento text je vytvářen a sázen v systému \LaTeX .

Mezi výhody tohoto systému oproti např. prezentacím vytvořenými v aplikaci PowerPoint je snadná přenositelnost (formát PDF, lze přečíst kdekoli pomocí volné aplikace Acrobat Reader), dále jednoduchá modifikace textu (stačí libovolný textový editor, pak se text přeloží systémem \LaTeX), transparentnost (systém se chová se tak, jak chce uživatel) a velikost zdrojového dokumentu (řádově desítky kB, podle délky textu).

K dispozici je v učebně také počítač s aplikacemi, na kterých budu demonstrovat použití adresářových služeb. Je to jednak emailový klient aplikace Mozilla, dále pak řádkové unixové programy pro přístup ke službě. Nastavení a činnost programů jsem si vyzkoušel dopředu před začátkem přednášky.

2.2.2 Struktura lekce

Přednášky, které připravuji do předmětu ISA, mají následující strukturu:

- Úvod, přivítání, důležité informace pro studenty
- Uvedení do problému, motivace
- Náplň přednášky (součástí je přestávka, zhruba po 50 minutách)

- Shrnutí, otázky k přemýšlení
- Rozloučení, pozvánka na příští lekci

Náplň přednášky jsem rozdělil takto:

1. Adresářové služby
 - Co je to adresář (directory)
 - Požadavky na službu
 - Globální adresář X.500
2. Systém LDAP
 - Architektura LDAP
 - Replikace dat - *přestávka*
 - Příklady použití - *demonstrace konfigurace emailu*
 - Implementace LDAP - *řádkové programy pro LDAP - ukázky*
3. Další adresářové systémy - *ukázky systému ph*
4. Shrnutí *ukázky výsledků svého výzkumu z této oblasti*
5. Otázky

Provedení lekce

V tomto krátkém úseku chci uvést pár postřehů z vlastní přednášky, jak pozitivních tak i těch, které je potřeba změnit. Použiji jednak vlastní hodnocení, jednak výsledky zprávy z hospitace, které jsou pro mě také důležité.

Co se v lekci povedlo

- Volba učiva byla zvolena rozumně, vše jsem stihl probrat. Včetně části na otázky a ukázky příkladů.
- Vhodné bylo spojení teorie a praxe na příkladech. Hlavně ve druhé části přednášky došlo k obohacení poznatků studentů o praktické použití. Po přednášce jsem dostal pár emailů s otázkami týkajícími se konkrétního použití.
- Studenti ocenili i příklady z mé stáže v CERNu, kde jsem pracoval s adresářem LDAP v oblasti propojení lokálních adresářů center High Energy Physics pomocí LDAP. Nastínění problémů a jejich realizace bylo užitečné.

- Bylo vhodné, že jsem při výkladu protokolu LDAP nezabíhal do implementačních detailů, v nichž se já vyznám, studenti se v nich ztratí. Vhodnější je populární forma popisu protokolu než přesný formální zápis.
- V přednášce bylo více obrázků a tabulek, což je lepší na výklad. Stačí pár informačních bodů kolem pro pozdější studium.
- Užitečné je desetinné třídění použité v nadpisech kapitol a podkapitol. Usnadňuje to studentům orientaci v přednášce.

Co je třeba změnit

- Monotónnost projevu - více pracovat s hlasem, nechávat pauzy, pokládat řečnické otázky. Jinak studenti usínají - zvláště po obědě (přednáška začíná ve 12.45).
- Důraz na oční kontakt se studenty. Při ukazování na plátno se neotáčet bokem k plátnu, ale použít myš a dívat se na obrazovku před sebou. Oční kontakt a řečnická otázka udržují napětí a pozornost v aule.
- Více ukazovat konkrétní příklady, i když jsou občas problémy s počítačem v učebně. Studenty to zaujme.

Kapitola 3

Závěr

Co říci na závěr? Konečně jsem to dopsal. Z očekávaných dvaceti stránek se to nebezpečně rozrostlo na více než dvojnásobek. Domnívám se, že to má význam. Určitě pro mě, neboť jsem si ujasnil věci, které jsem se dozvěděl během doplňujícího pedagogického studia a které jsem mohl aplikovat v praxi. V letošním roce jsem poprvé přednášel, navíc předmět, který se poprvé zavádí do výuky. Bylo to pro mě výzvou i noční můrou. Zdá se však, že se to daří. Podle průběžných výsledků předmět studenty zaujal a přináším nové věci.

Tato práce shrnuje poznatky, které jsem při vytváření nového předmětu využíval. Jak pedagogické a didaktické přístupy, tak i psychologické poznámky a doporučení. V textu se zabývám situací na technické vysoké škole, kterou znám dobře a kde v současné době pracuji. V praktické části uvádím na příkladě přípravu a provedení jedné lekce v nově zaváděném předmětu na FIT VUT v Brně.

Kromě odborné výuky vidím důležitou roli pedagoga v oblasti budování osobnosti studentů. Zvláštní pozornost je třeba věnovat vedení studentů k zodpovědnosti, úctě a respektu k zákonům a pravidlům ve společnosti i v životě, k hledání pravdy, budování dobrých vztahů s druhými lidmi a aktivním se zapojení do života naší společnosti. Tento cíl neplatí jen pro období vysokoškolského studia, ale především pro života po skončení studií.

Přál bych si, aby tato práce sloužila i dalším lidem. Nejen začínajícím pedagogům a těm, kteří připravují nějaký nový předmět. Její obsah může poskytnout návody, náměty, otázky i motivace všem, kteří učí na vysoké škole.

Literatura

- [Blo56] Bloom, B.S.: Taxonomy of Educational Objectives Cognitive Domain. David McKay Company, Inc., New York, 1956.
- [FRVS] Informace o Fond rozvoje VŠ. Dokumenty dostupné na URL <http://www.radavs.cz/dalsi.php?c=8>, listopad 2004.
- [Kom50] J.A.Komenský: Tvůrce nového uspořádání škol, SPN Praha, 1956.
- [Man03] Maňák, J.: Narys didaktiky. MU Brno, 2003.
- [Mel94] Melezinek, A.: Inženýrská pedagogika. ČVUT Praha, 1994.
- [BK03] Národní program rozvoje vzdělávání v ČR (Bílá kniha). MŠMT 2001.
- [UZ432] Ústav ČR, Listina základních práv a svobod, Ústavní soud, Edice ÚZ č. 432, Sagit 2004.
- [UZ133] Autorské právo, průmyslová práva, Edice ÚZ č. 133, Sagit 1999.
- [Pru97] Průcha, J.: Moderní pedagogika. Portál, 1997.
- [Sim03] Šimoník, O.: Úvod do školní didaktiky. MSD Brno, 2003.
- [ST00] Studijní program Informačních technologie vyučovaný na FIT VUT v Brně. Interní dokument FIT VUT, 2004.
- [PPP] Balík L^AT_EXu prospero. Dostupný na URL <http://www.prospero.org>, listopad 2004.

Kapitola 4

Dodatek

Poznámky k přednášce

Následující část obsahuje mé podklady pro přednášku z předmětu Síťové služby a správa sítí, který byl poprvé přednášený na FIT VUT v Brně v zimním semestru roku 2004. Zde uvádím příklad prezentace v rámci jedné přednášky.

Tyto poznámky jsou v samostatném souboru [isa-7s.ps](#).