

TVORIVOSŤ UČITEĽA NA VYSOKEJ ŠKOLE TECHNICKÉHO ZAMERANIA V PREDMETE METODOLÓGIA TECHNICKÉHO EXPERIMENTU

Ondrej Bošák, Viera Kaššáková
UMAT MTF STU v Trnave

Abstrakt: Cieľom fyzikálneho vzdelávania nie je len získavanie nových poznatkov prírodovedného charakteru, ale aj oboznámenie sa s metódami fyzikálneho poznávania. Prostredníctvom nich sa rozvíjajú schopnosti študentov pozorovať, experimentovať, získavať a triediť informácie, nachádzať súvislosti a samostatne riešiť problémy technického charakteru. Fyzikálne metódy majú univerzálny charakter a stále viac prenikajú aj do ostatných vedných odborov. Príspevok je o tvorivosti učiteľov Ústavu materiálov z Katedry fyziky vyučujúcich predmet Metodológia technického experimentu na Materiálovotechnologickej fakulte Slovenskej technickej univerzity v Trnave.

Kľúčové slová: Fyzika, Metodológia technického experimentu, bakalárska práca

Úvod

Fyzika je jedným z predmetov, ktoré študenti na fakultách technických univerzít (TU) absolvujú z veľkou nechuťou a často aj s veľkými problémami. Úspešné zvládnutie predmetu je jedným z faktorov pre postup do vyššieho ročníka.

Na väčšine fakúlt TU sú na prvom stupni vysokoškolského vzdelávania zaradené predmety všeobecno-vzdelávacieho charakteru. V piatom a šiestom semestri dominujú predmety odborné, pričom v piatom semestri študenti začínajú pracovať na semestrálnych projektoch. Na semestrálny projekt v šiestom semestri nadväzuje voľba témy záverečnej bakalárskej práce.

Zavedením trojstupňového vysokoškolského vzdelávania sa študenti dostávajú do situácie, keď po absolvovaní prvých dvoch rokov vysokoškolského štúdia musia preukázať nadobudnuté zručnosti a vedomosti vypracovaním bakalárskej práce. K základným cieľom výučby fyziky na MTF patrí nielen osvojenie si vedomostnej bázy a nových poznatkov z metodológie výskumu a analýzy dát, ale aj získavanie praktických skúseností z uskutočňovaného „výskumu“ realizovaného formou laboratórnych prác fyzikálneho zamerania. Vedecko-poznávacia funkcia predmetu Fyzika sa na Materiálovotechnologickej fakulte (MTF) STU v Trnave realizuje vo forme teoreticko-empirického výskumu v predmete Metodológia technického experimentu (MTE). Úroveň poznatkov získaných na prakticky orientovaných predmetoch sa prejavuje nielen na seminároch venovaných semestrálnym projektom, ale výraznou mierou prispieva i k zlepšeniu kvality bakalárskych a neskôr i diplomových prác.

Vplyv výučby fyziky na kvalitu bakalárskych prác je možné dokumentovať vypracovaním priebežných, resp. záverečných správ z predmetu MTE, ktorý je súčasťou študijných programov na MTF STU v Trnave

2. Charakteristika predmetu Metodológia technického experimentu

Predmet je zaradený na MTF ako jeden z povinne voliteľných predmetov pre študentov technicky orientovaných študijných programov. Hodinová dotácia predmetu je 0/2 a končí klasifikovaným zápočtom.

Cieľom predmetu Metodológia technického experimentu (MTE) je získať poznatky a vedomosti potrebné pre návrh, realizáciu a vyhodnotenie jednoduchého

technického experimentu. Absolvovaním predmetu má študent pochopiť model prípravy a realizácie experimentu, spracovanie a analyzovanie experimentálnych výsledkov a dedukcie záverov. Naučiť sa používať primeranú štatistiku a fenomenologickú teóriu, zvládnuť praktické postupy a nástroje používané pri posudzovaní neistôt merania, získať praktické skúsenosti v oblasti numerického a grafického (3D) spracovania experimentu a získať zručnosti pri práci s prístrojmi používanými pri jednoduchých technických experimentoch. V neposlednej miere cieľom MTE je naučiť študenta spracovať postup a realizáciu experimentu tak, aby ho mohol ktokoľvek zopakovať a vyhodnotiť namerané výsledky a aby bolo pri čítaní zrejmé s akou presnosťou, resp. s akou neistotou bol experiment realizovaný, prípadne čo navrhuje realizátor experimentu zmeniť, zlepšiť na dosiahnutie lepších výsledkov.

Priebeh MTE je organizovaný tak, že na každú úlohu je vyhradený časový termín dva krát dve hodiny. Počas prvých dvoch hodín študent individuálne, samoštúdiom, použitím doporučenej literatúry oboznámi s postupom realizovania jednotlivých krokov experimentu. Samoštúdiom si z doporučenej literatúry doplní teoretické vedomosti súvisiace s problematikou, na ktorú je experimentálna úloha zameraná, aby pochopil princíp merania. Študent má možnosť robiť si do (na tento účel zriadeného zošita) poznámky, ktoré môže počas práce využívať. Navrhne a pripraví si tabuľky na prehľadné zapisovanie nameraných hodnôt. Formálny vzhľad tabuliek (počet stĺpcov, poradie a označenie jednotlivých stĺpcov, ...) je ponechané na študentoch. Pedagogickým zámerom je dosiahnuť, aby študent bol schopný pripraviť si tabuľku tak, aby slúžila nielen na prehľadné zapisovanie nameraných hodnôt, ale do ktorej bude možné vpisovať aj priebežné výpočty. Pripravenosť študenta na experiment je preverená vedúcim cvičenia. Realizovaním osvojeného pracovného postupu získa študent potrebný súbor údajov, ktoré si zapíše do pripravenej tabuľky.

Nasledujúce dvojhodinové cvičenie je venované spracovaniu nameraných hodnôt a vyhodnoteniu získaných výsledkov. Činnosť je samostatná a študent môže konzultovať s pedagogickým pracovníkom, ktorý zabezpečuje dozor. V tejto časti je žiaduce, v čo najväčšej miere podnietiť a dosiahnuť tvorivé myslenie študentov. Je vytváraný priestor na vyjadrenie akýchkoľvek nápadov súvisiacich s vyhodnocovaným experimentom, ktoré sa však nehodnotia, ale sú len podnetom na diskusiu. Takto je možné zo študentov „vytiahnuť“ čo najviac kreatívnych riešení, myšlienok v relatívne krátkom čase.

Elaborát je uceleným dokumentom obsahujúcim záznamy o princípe a postupe vykonaného merania, nameraných hodnotách, spracovaní nameraných hodnôt s určením veľkosti chýb, resp. neistôt, záveroch vyplývajúcich z merania. Cieľom nie je poskytnúť podrobné informácie o použitej metóde merania ani o teoretických východiskách. Okrem formálnych údajov (názov úlohy, dátum merania, meno merajúceho a pod.) obsahuje elaborát obyčajne tieto časti [2]:

1. zadanie a cieľ úlohy,
2. teoretická časť súvisiaca s riešenou problematikou,
3. schéma zapojenia,
4. zoznam a parametre použitých prístrojov,
5. postupnosť jednotlivých krokov pri realizovaní experimentu,
6. tabuľky nameraných hodnôt,
7. grafické vyhodnotenie nameraných hodnôt,
8. namerané veličiny, presnosť s akou boli namerané,
9. záver.

Skúsenosti získané v predmete MTE môžu študenti našej fakulty využiť pri spracovávaní bakalárskych, prípadne i diplomových prác.

3. Charakteristika bakalárskej práce

Cieľom bakalárskej práce je preukázať schopnosť študenta samostatne a tvorivo riešiť zložité úlohy v súlade s metódami a postupmi, ktoré sa v súčasnosti využívajú v príslušnej oblasti, na ktorú je orientovaná bakalárska práca. Bakalárska práca má tiež preukázať pripravenosť na uplatnenie sa absolventa prvého stupňa vysokoškolského vzdelávania v praxi. Ide o individuálnu, samostatnú, riadenú prácu, ktorou má študent:

- aplikovať získané teoretické a praktické poznatky zo štúdia,
- vyhľadať relevantnú literatúru, materiály alebo iné pramene, ktoré sa vzťahujú k riešenému problému, čo umožňuje upresnenie špecifikácie problému (zadania) v súlade so súčasným stavom v príslušnej oblasti,
- samostatne a tvorivo spracovať nové poznatky, analyzovať možné riešenia, tvoriť modely, prípadne ich implementovať a vyhodnocovať výsledky,
- preukázať zručnosť a praktické návyky,
- prezentovať riešenie, spôsob a výsledok overenia vlastností ústnou aj písomnou formou,
- účinne riadiť vlastný projekt a efektívne využiť diskusie s vedúcim projektu.

Práca s odbornou literatúrou, významná miera tvorivej práce a preukázanie schopností abstrakcie sa požaduje najmä u študentov, ktorí majú záujem o štúdium druhého stupňa [3].

Porovnanie jednotlivých formálnych častí bakalárskej práce a elaborátu z predmetu MTE

Časti bakalárskej práce	Časti, ktoré musí obsahovať záverečný elaborát z MTE
Titulný list - Názov inštitúcie, názov práce, meno autora, stupeň odbornej kvalifikácie	Titulný list - Názov inštitúcie, názov práce, meno autora
Zadanie	Zadanie úlohy
Abstrakt	-
Obsah, zoznam ilustrácií a tabuliek, zoznam skratiek a symbolov	Schéma zapojenia, zoznam a parametre použitých prístrojov
Hlavný text	Teoretická časť súvisiaca s riešenou problematikou
Experimentálna časť	Postupnosť jednotlivých krokov pri realizovaní experimentu
Namerané výsledky, vyhodnotenie	Tabuľky nameraných hodnôt, namerané veličiny, presnosť s akou boli namerané
Záver	Záver
Zoznam bibliografických odkazov	Zoznam bibliografických odkazov
Prílohy	Prílohy- grafy

4. Záver

Na prezentovanom porovnaní bolo ukázané, že výučba predmetov fyzikálneho charakteru je neodmysliteľnou súčasťou kvalitnej prípravy študentov vysokoškolského vzdelávania na fakultách technických univerzít [4]. Skúsenosti

s realizovaním prezentovaného predmetu poukazujú na priamu súvislosť fyzikálneho vzdelávania s úrovňou vypracovania bakalárskych (diplomových) prác.

Literatúra

- [1] Kaššáková, V.: Stredoškolské vzdelanie a jeho súvis s úspešnosťou štúdia na technických univerzitách, Nitra, 2005, UKF Nitra.
- [2] Kubliha, M., Labaš, V., Minárik, S., Kaššáková, V., Bošák, O.: Metodológia technického experimentu – 1. vyd. – Trnava: AlumniPress, 2007. – 110s – E-skriptá – ISBN 978-80-8096-005-6 (<https://sweb.mtf.stuba.sk>)
- [3] http://www.mtf.stuba.sk/buxus/generate_page.php?page_id=2059
- [4] Minárik, S., Kaššáková, V., Labašová, E.: Analýza miery efektivity pedagogického dozoru, Olomouc, Didmatech 2007. In press

PodĎakovanie

Práca bola realizovaná s podporou agentúry KEGA pre projekt Multimediálna podpora a koncepcia predmetu Diagnostické metódy v materiálovom inžinierstve č. 3/5178/07.

Adresa autorov

Mgr. Ondrej Bošák
UMAT MTF STU v Trnave
Bottova 25
917 24 Trnava
Email: ondro.bosak@stuba.sk

Mgr. Viera Kaššáková, PhD.
UMAT MTF STU v Trnave
Bottova 25
917 24 Trnava
Email: viera.kassakova@stuba.sk