



Centrum vedecko-technických informácií SR

Lamačská cesta 8/A, 811 04 Bratislava

Tel: +421 2/6925 3102, fax: +421 2/6925 3180

E-mail: cvti@cvtisr.sk

www.cvtisr.sk

**Motto: Teória a prax sú v nerozlučnej
jednote, neexistujú jedna bez druhej,
nepretržite pôsobia jedna na druhú.**

Filozofický slovník

ODBORNÁ PRAX AKO SÚČASŤ MEDZIODBOROVÉHO ŠTUDIJNÉHO PROGRAMU

Ivan K.R. Haverlík,¹ Viera Haverlíková²

1. ODBORNÁ PRAX PRE BIOMEDICÍNSKYCH FYZIKOV

Práve pred dvadsiatimi rokmi bolo na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v spolupráci s Lekárskou fakultou UK otvorené medziodborové štúdium Biomedicínska fyzika. Po piatich rokoch toto náročné štúdium úspešne ukončilo prvých pätnásť absolventov Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK. Odvtedy každoročne končia nepretržite ďalší absolventi.

Toto medziodborové štúdium sa uskutočňuje zároveň na oboch uvedených fakultách Univerzity Komenského. Absolventi získajú počas štúdia rozsiahle vedomosti z matematiky, fyziky, informatiky, teoretických a praktických predmetov medicíny, medicínskej etiky a psychológie a tiež základov metodológie vedeckej práce a špeciálne poznatky z rozličných aplikácií teoretických a experimentálnych metód a prístupov k riešeniu biomedicínskych problémov. Na konci prvého päťročného cyklu bolo pri jeho vyhodnotení konštatované, že na FMFI získali študenti poznatky o biofyzikálnych princípoch existencie živých organizmov, neinvazívnych fyzikálnych vyšetrovacích a liečebných prístupoch, metódach spracovania biosignálov a o medicínskom zobrazovaní, spôsoboch aplikácie počítačov a informačných systémov v medicíne. Na LF UK získali študenti poznatky o morfológii a funkciách jednotlivých orgánov a tkanív ľudského organizmu, vzniku a priebehu morfológických a funkčných zmien v chorom ľudskom organizme, z medicínskej etiky a psychológie a lekárskej terminológie v latinskom jazyku. Na základe svojho vzdelania si biomedicínski fyzici našli uplatnenie predovšetkým v tých medicínskych odboroch, kde je nevyhnutná spolupráca lekára s fyzikom.

¹ Doc.RNDr. Ivan K.R. Haverlík, CSc., Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Katedra jadrovej fyziky a biofyziky, odd. biomedicínskej fyziky

² Doc. PaedDr. Viera Haverlíková, PhD., Lekárska fakulta UK, Ústav lekárskej fyziky, biofyziky, informatiky a telemedicíny

Národný projekt „Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti“

ITMS kód projektu 26110230120

Centrum vedecko-technických informácií SR, Staré Grunty 52, 842 44 Bratislava 4

Tel.: + 421 692 95 340, e-mail: npmotory@cvtisr.sk, www.vysokoskolacidopraxe.sk

IČO: 00151882, DIČ: 2020798395, Bankové spojenie: Štátna pokladnica 7000064743/8180

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ



Európska únia

Neskoršie čiastočné úpravy náplne štúdia vychádzali najmä z programu Svetového programu lekárskej fyziky biomedicínskeho inžinierstva, ktorý sa uskutočnil v Chicagu v roku 2000. Tento program zahŕňal predovšetkým nasledujúce oblasti:

- diagnostická fyzika, medicínske zobrazovanie a spracovanie obrazu;
- fyziku radiačnej terapie;
- radiačnú bezpečnosť;
- medicínsku informatiku a biomedicínske informačné technológie;
- umelé orgány;
- kardiopulmonárna a respiračná veda a inžinierstvo;
- kardiovaskulárna veda a inžinierstvo
- bunkové a tkanivové inžinierstvo;
- neuronálne inžinierstvo a neurosvalové systémy;
- elektromagnetické interakcie;
- nové obzory v medicínskej fyzike a biomedicínskom inžinierstve;
- medicínska fyzika/biomedicínske inžinierstvo, spoločnosť, priemysel;
- biotechnológie biospracovanie
- aplikácia liečiv a farmakokinetika;
- ortopedická biomechanika a ergonómia;
- rehabilitačné inžinierstvo;
- klinické inžinierstvo a príprava technológií;
- biomateriály;
- výučba;
- fyziologické modelovanie;
- biomechanika;
- bioinštrumentácia a biosenzory;
- spracovanie biosignálov;
- molekulová elektronika a biopočítače.

Štúdium je doteraz iba v dennej prezenčnej forme. Prvý desaťsemestrový cyklus bol súvislý. Neskôr pri reforme školstva rozdelení vysokoškolského štúdia do troch cyklov: bakalárskeho, magisterského a doktorandského sa rozčlenili aj jednotlivé predmety. Medicínska časť štúdia sa pôvodne realizovala v priebehu prvých sedem semestrov. Študenti absolvovali v tomto období základný kurz fyziky, vrátane nadväzujúcich cvičení a praktík, základné kurzy matematiky a štatistiky, základný kurz medicíny, v ktorom boli zaradené:

anatómia, lekárska biológia, histológia, základy chémie živých sústav a biochémia, fyziológia, patologická anatómia a patologická fyziológia, lekárska mikrobiológia a imunológia, medicínska etika a psychológia. Ďalej to boli základy elektroniky, základy práce s počítačmi a ich programovania, kurzy jazykov a kurz lekárskej terminológie v latinskom jazyku.

V siedmom a ďalších dvoch semestroch absolvovali študenti povinnú prípravu zo špecializovaných matematicko-informačných metód, ku ktorým patria najmä spracovanie signálov, základy počítačovej grafiky, metódy modelovania zložitých biosystémov, ligandové metódy, kvantitatívne metódy v medicíne, , ďalej prípravu z experimentálnych metód lekárskej fyziky spolu s nadväzujúcim praktikom a prípravy z medicínskej biofyziky. Ďalšou možnosťou je rozsiahly blok výberových prednášok zameraných na zorientovanie študentov v problémových okruhoch biomedicínskej fyziky, ako napríklad v biomechanike, biomateriáloch, rádioterapii, rádiodiagnostike, nukleárnej medicíne, medicínskej informatike, elektromagnetických metódach, sonografii, tomografii, fotonike, biosenzoroch, bioinštrumentácii a ďalších. Prednášky, semináre, cvičenia a praktiká sú realizované viac než stovkou kvalifikovaných pedagógov a vedeckých pracovníkov obidvoch gestorských fakúlt.

Veľmi zaujímavé boli aj témy už prvých diplomových prác, ktoré študenti realizovali na rozličných fyzikálnych a medicínskych fakultách, vrátane zahraničných. Uvedieme niektoré z nich:

- Modelovanie evolúcie hemaglutinínu vírusu chrípky
 - Použitie fluorescenčných farbív vo fotodynamickej terapii
 - Úloha glukánu a lipozómov v cieleňom transporte liečiv
 - Štúdium vplyvu oxidačných procesov na fyzikálne vlastnosti sérových albumínov, lipoproteinov krvnej plazmy a erytrocytov
 - Štúdium hybridizácie DNA na tvrdom povrchu metódou impedančnej spektroskopie
 - Optická videomikroskopia s vysokým rozlíšením
 - Význam rytmickej aktivity neurónových sietí pre systémovú organizáciu činnosti mozgu
 - Ab initio classical trajectory study of molecular vibration motion
 - Vplyv priemyselného znečistenia na organizmus
 - Podmienky stability lipozómov pre využitie v chemoterapii
- a ďalšie.

V súvislosti s transformáciou vysokoškolského štúdia v roku 2002 boli vytvorené dva samostatné na seba nadväzujúce študijné programy biomedicínskej fyziky: bakalársky a magisterský. Na základe už získaných skúseností a požiadaviek praxe boli čiastočne upravené štruktúry týchto študijných programov a podrobnejšie rozpracované aj zodpovedajúce profily absolventov, ktoré boli súčasťou akreditácie týchto študijných

programov. Aj keď táto reforma priniesla viacero nedostatkov a problémov, jedným z pozitívov bolo rozšírenie predmetu odborná prax na dvojnásobok, pretože tento predmet bol zaradený ako samostatný aj do bakalárskeho, aj do magisterského programu.

Vďaka získaným vedeckým projektom sa postupne dobudovávali aj niektoré katedrálne laboratória špičkovou technikou a rozširovali sa aj medzinárodné kontakty. Príchodom ďalších špičkových odborníkov na Katedru biofyziky FMFI sa rozširoval aj vedecký a odborný záber výchovy biomedicínskych fyzikov. Pred takmer desaťročím sa vtedy už Katedra biofyziky a chemickej fyziky zlúčila s Katedrou jadrovej fyziky. Na vzniknutej Katedre jadrovej fyziky a biofyziky sa základe bezprostrednejšej spolupráce zaradili do študijných programov biomedicínskej fyziky nové predmety a rozšírilo sa aj spektrum tém záverečných prác. Témy pre študentov biomedicínskej fyziky zadávajú aj ostatné fyzikálne katedry FMFI UK, najmä z oddelenia fyziky plazmy Katedry experimentálnej fyziky a oddelenia fyziky životného prostredia Katedry astronómie, fyziky Zeme a meteorológie.

Profil absolventa bakalárskeho štúdia študijného programu Biomedicínska fyzika

Absolvent bakalárskeho štúdia je schopný vykonávať profesiu biomedicínsky fyzik (biomedical physicist). Má široké spektrum znalostí zo všetkých oblastí fyzikálnych vedných disciplín, z matematických a informačných vedných odborov, má znalosti v oblasti teoretickej medicíny, biológie, chémie a hraničných disciplín.

Jadro vedomostí, schopností a zručností vychádza z požiadaviek na schopnosti absolventa:

- chápať základné fyzikálne a chemicko-biologické princípy organizácie živých systémov,
- riešiť teoretické problémy na báze zodpovedajúcich matematických metód,
- zostavovať a používať experimentálne zariadenia, realizovať a vyhodnocovať experiment,
- navrhovať a realizovať počítačové simulácie fyzikálnych a biomedicínskych javov, ovládať aspoň jeden programovací jazyk,
- aplikovať fyzikálne a medicínske poznatky na riešenie problémov spoločenskej praxe a schopnosť komunikovať s odborníkmi z iných oblastí vedy a techniky,
- vedieť aplikovať fyzikálne zákonitosti na javy každodenného života, správne ich pochopiť a byť schopný merať s nimi súvisiace fyzikálne veličiny, tieto štatisticky vyhodnotiť, spracovať a interpretovať.
- šíriť fyzikálne a biomedicínske poznanie na zrozumiteľnej úrovni medzi laickou verejnosťou,
- ovládať prácu so základným softvérom a oblasti štatistického spracovania dát, tabuľkových procesorov, spracovania textov, hypertextov, grafickej prezentácie a publikácie výsledkov,

- spracúvať, publikovať a inými metódami prezentovať výsledky odbornej činnosti, ovládať štandardné počítačové kancelárske programové vybavenie,
- komunikovať v cudzom jazyku,
- chápať základné spoločenské, ekonomické a právne súvislosti,
- rešpektovať základné princípy humanity, etiky a princípy trvalo udržateľného rozvoja pre všetkých,
- schopnosť samostatne sa učiť, využívať dostupné informačné zdroje a dbať na permanentné vzdelávanie.
- je pripravený na úspešné štúdium v magisterskom stupni VŠ vzdelávania.

Profil absolventa magisterského štúdia študijného programu Biomedicínska fyzika

Absolvent magisterského študijného programu Biomedicínska fyzika je schopný vykonávať profesiu *biomedicínsky fyzik špecialista*, pričom ovláda špeciálne metódy fyzikálnych, biomedicínskych a hraničných vedných odborov a ich aplikácie v rôznych oblastiach biomedicínskeho výskumu a biomedicínskej praxe. Ovláda taktiež metódy fyzikálnych vyšetrovacích a liečebných prístupov, metódy spracovania biosignálov a medicínskeho zobrazenia. Vie samostatne riešiť teoretické problémy na báze zodpovedajúcich matematických metód vrátane tvorby matematických modelov, navrhovať a realizovať počítačové simulácie fyzikálnych a biomedicínskych javov, ovláda aspoň jeden programovací jazyk, ako aj štatistické spracovanie dát, tabuľkových procesorov, spracovanie textov, hypertextov, grafickej prezentácie a publikácie výsledkov, vie komunikovať v cudzom jazyku aj na odbornej úrovni (fyzika, matematika, biológia, chémia, medicína). Absolvent je schopný samostatne pracovať v interdisciplinárnych tímoch nemocníc alebo špecializovaných laboratórií a iných zdravotníckych a na ne nadväzujúcich zariadení (e-Health), v ktorých môže používať náročné diagnostické zariadenia, snímať, spracovávať a vyhodnocovať signály, vyvíjať a zdokonaľovať metódy fyzikálnej a fyzikálno-chemickej terapie. Môže taktiež samostatne pracovať v interdisciplinárnych vedeckých tímoch univerzít alebo výskumných ústavov ako aj v iných oblastiach spoločenskej praxe, kde môže navrhovať, obsluhovať a posudzovať zložité experimentálne a technologické zariadenia, riešiť rôzne matematické, fyzikálne a biomedicínske úlohy, vytvárať počítačové modely a používať informačné systémy v medicíne. Je schopný samostatne spracúvať, publikovať a inými metódami prezentovať výsledky vedeckej a odbornej činnosti, a tiež môže šíriť fyzikálne a biomedicínske poznanie na zrozumiteľnej úrovni medzi laickou verejnosťou. Všetky získané vedomosti, schopnosti a zručnosti sú budované a rozširované s dôrazom na humanitu, rešpektovanie ľudských práv, etiku správania sa a so zreteľom na ekonomické, právne a spoločenské súvislosti, čo sa prejavuje v zaradení korešpondujúcich predmetov do spoločného základu a možnosti voľby s týmto zameraním počas celého štúdia.

Štúdium v druhom stupni vytvára predpoklady pre pokračovanie v štúdiu v treťom (doktorandskom) stupni.

Magisterský štúdiálny program biomedicínska fyzika je zostavený tak, aby priamo nadväzoval na bakalársky štúdiálny program biomedicínska fyzika, v ktorom študent povinne absolvoval základy vyššej matematiky, fyziky a chemicko-biologické teoretické základy medicíny. V magisterskom štúdiu sa preto program zameriava už na aplikáciu fyzikálnych vedomostí a zručností v medicíne a biológii. Aby sa zabezpečilo naplnenie štúdiálneho programu biomedicínska fyzika a vyváženie všetkých nutných zložiek tohoto interdisciplinárneho vzdelávania, študujú sa predmety z fyziky, teoretickej medicíny, potrebných základov matematiky, informatiky a zodpovedajúcich interdisciplinárnych oblastí v rámci jedného štúdiálneho bloku. Z ponuky povinne voliteľných a výberových predmetov odporúčaného štúdiálneho plánu si môže študent vybrať z bloku fyzikálneho (F), medicínskeho (M) a infromatického (I), hoci tieto vymedzenia nie sú obsahovo striktne ohraničené a navzájom sa prelínajú. Nie je povinnosťou študenta dodržiavať len jeden z týchto blokov, označenie mu má uľahčiť výber predmetu aj vzhľadom na voliteľný predmet štátnej skúšky.

Mimo uvedených blokov si študent môže tiež vybrať z celofakultných predmetov (humanistika, telesná výchova a jazyky), ktorých rozsah a kredity sa riadia štúdiálnym poriadkom fakulty.

Štúdium v druhom stupni vytvára predpoklady pre pokračovanie v štúdiu v treťom (doktorandskom) stupni štúdia.

Študiálne programy Biomedicínska fyzika mali v celom priebehu doterajších štyroch celých štúdiálnych cyklov, aj vďaka vysokokvalifikovanému personálnemu zabezpečeniu, mali dostatok študentov. Aj nasledujúce dve akreditácie týchto štúdiálnych programov boli bez problémov. Aj uplatňovanie absolventov po skončení či už magisterského alebo doktorandského štúdia bolo bezproblémové. Už prví absolventi spred pätnástich rokov sa zamestnali bez problémov. Pritom z prvých pätnástich absolventov biomedicínskej fyziky sa dvanásť zamestnalo priamo v zdravotníctve alebo v príbuzných odboroch – výskum v zdravotníctve a biovedách resp. vo farmakológii. Uplatňovanie absolventov sa aj naďalej ťažiskovo realizuje predovšetkým v zdravotníctve. Na niektorých zdravotníckych pracoviskách a pracoviskách výskumu v zdravotníctve pôsobia už niekoľkogeneračné kolektívy našich absolventov. Jedným z nich je napríklad aj pracovisko na Viedenskej univerzite, z ktorého naši absolventi pôsobia aj ako externí pedagógovia v našich štúdiálnych programoch biomedicínskej fyziky a naši študenti na tomto pracovisku vykonávajú odbornú prax a získavajú podklady na svoje záverečné práce a vedecké publikácie.

Ešte niekoľko poznámok v súvislosti s odbornou praxou a ostatnou akreditáciou vysokých škôl, ktorej platnosť začala v tomto akademickom roku. Vysoké školy ešte nedostali rozhodnutie ministra školstva o akreditácii jednotlivých škôl, ale keďže akademický rok už vlastne začal nebolo jednoznačne určené, či školy majú tento akademický rok realizovať ešte staré štúdiálne programy alebo už majú vyučovať v nových štúdiálnych programoch. Nejednoznačný výklad mali aj právnicki. Pokiaľ sa učebné programy v povinných predmetoch nemenili, pri názoroch na ich zabezpečenie spravidla nevznikali problémy.

Komplikovanejšia situácia mohla nastať v prípadoch, ak sa zmenili garanti študijných programov, predovšetkým ak sú na seba nadväzujúce bakalársky a magisterský program a noví garanti zostavovali študijné programy nezávisle, prípadne bez zapojenia ďalších kolegov. Stačilo „pozabudnúť“ a vynechať niektorý predmet, na ktorý tvoril základ ďalších predmetov v magisterskom programe. Technicky ho možno dodatočne zaradiť ako výberový predmet, čo neovplyvní akreditáciu zodpovedajúceho študijného programu, pretože to môže urobiť garant tohto odboru bez súhlasu akreditačnej komisie.

Na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity bolo rozhodnuté, že prvé ročníky bakalárskeho i magisterskeho štúdia už pôjdu novej akreditácie. Zvyšné ročníky, t.j. druhý a tretí ročník bakalárskeho a druhý ročník magisterskeho budú ešte „dobiehať“ podľa pôvodných študijných programov. Vzniknuté problémy budú riešené individuálne príslušným garantom.

V priamej súvislosti s odbornou praxou po oboznámení sa zodpovedného garanta medziodborového magisterskeho štúdia Biomedicínska fyzika s materiálmi k zabezpečeniu novej akreditácie ukázala sa nová komplikovanosť zabezpečenia predmetu odborná prax.

V Odporúčanom vzore akreditačného spisu ako prílohy k uzneseniu č. 35.8.3 v časti II. ŽIADOSTI O AKREDITÁCIU VŠETKÝCH ŠP po fakultách a po oblastiach výskumu v kapitole 2.1 je doslova uvedené:

„...Ak je povinnou súčasťou, najmä študijného programu zdravotníckeho zamerania, odborná prax na špecializovaných výučbových zariadeniach podľa § 35 zákona, priložia sa zmluvy alebo zmluvy o budúcich zmluvách s týmito zariadeniami a vzory záznamníkov klinickej praxe podľa § 67 ods. 7 zákona; v údajoch podľa § 51 ods. 4 písm. i) zákona sa uvedú požiadavky na uchádzačov podľa § 57 zákona a spôsob ich výberu; ...“

Doteraz sa zabezpečenie odbornej praxe študenta riešilo individuálne. Keďže nešlo o veľké počty stačilo sa dohodnúť na úrovni garanta študijného programu, prípadne garanta tohto predmetu, informovať študentov a získať potrebný súhlas (spravidla písomný) zodpovedného pracovníka príslušného pracoviska, prípadne organizácie.

Garant za fyzikálnu časť medziodborového magisterskeho programu Biomedicínska fyzika sa oboznámil s oficiálnym vyjadrením akreditačnej komisie, v súvislosti so zmluvným zabezpečovaním odbornej praxe³:

Otázka:

Existuje nejaké metodické usmernenie alebo všeobecne akceptovateľný prístup akreditačnej komisie ku otázkam odbornej praxe v rámci študijných programov? My prax chceme riešiť cez výberové predmety, pretože zaisťovať prax pre všetkých našich študentov sa nám zdá organizačne veľmi náročné a vzhľadom na stále sa sprísňujúce požiadavky BOZP vo firmách. Navyše tie študijné programy, ktorých sa to týka, nie sú profesijne orientované. Je takýto postoj správny resp. bude akceptovateľný zo strany AK?

³ http://www.akredkom.sk/index.pl?tmpl=caste_otazky

Odpoveď:

Akreditačná komisia pri posudzovaní odbornej praxe v rámci ŠP vychádza z opisov príslušných študijných odborov.

Keďže odpoveď nebola uspokojujúca a nebol dostatok času, predmet odborná prax ako výberový predmet z tohtoročných realizovaných výberových predmetov v rámci magisterského štúdia študijného programu Biomedicínska fyzika bol vynechaný.

**Motto: Formujeme nástroje
a nástroje zasa formujú nás.
Marshall McLuhan
kanadský teoretik médií a filozof**

2. Hodnotenia odbornej praxe študentmi medziodborového bakalárskeho a magisterského štúdia študijného programu Biomedicínska fyzika realizovaného na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave

Požiadavky na udelenie kreditu študentom 3. ročníka bakalárskeho 2. (5). ročníka magisterského štúdia za absolvovanie predmetu odborná prax predložené garantom tohto predmetu, zaradeného v medziodborovom študijnom programe, Biomedicínska fyzika a schválené vedúcim katedry Jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK v roku 2004.

K udeleniu kreditov je potrebné:

1. Potvrdenie vedúceho pracoviska prípadne vedúceho praxe, v ktorom sú okrem základných údajov uvedené miesto, doba (čas) a činnosti, ktoré študent v rámci praxe vykonával. Celkové hodnotenie podľa šesťdielnej stupnice (A – F).

2. Stručnú správu študenta o činnostiach počas praxe a problémoch resp. úlohách, ktoré riešil.

3. Uvedené dokumenty (bod 1 a 2) sa odovzdajú garantovi predmetu doc. RNDr. Ivanovi Haverlíkovi, CSc., ktorý zapíše hodnotenie do indexu resp. študijného hárku príslušného študenta.⁴

Boli zostavené základné formuláre správ pre bod 2, ktoré boli v priebehu ďalších rokov iba čiastočne upravené.

Uvedieme niekoľko náhodne vybraných akademických rokov, počtu príkladov v jednotlivých akademických rokoch a jednotlivých príkladov v konkrétnom akademickom roku časti správ podľa bodu 2 z vyše tristo doteraz študentmi vypracovaných hodnotení viac- či menej charakterizujúcich náplň a priebeh odbornej praxe. Správy boli spravidla skrátené a čiastočne gramaticky upravené. Do výberu boli zaradené aj časti správ zahraničných študentov, študujúcich tento študijný program.

⁴ Po zavedení registračného počítačového informačného systému AIS resp. AIS2 na Univerzite Komenského boli študijné hárky zrušené a všetky informácie o štúdiu sa zapisujú do uvedeného informačného systému.

Posledný uvedený príklad obsahovej časti správy o odbornej praxi na medziodborovom študijnom programe Biomedicínska fyzika realizovanom od roku 1995 na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave je podrobný a bol tiež jedným z impulzov pre autorov, aby na základe doterajších skúseností s realizáciou prípravy vysokoškolákov do praxe už počas štúdia vypracovali prehľadný materiál - návod ako možno pre absolventa vysokej školy čo najlepšie profitovať zo študentskej odbornej praxe pri jeho snahe zamestnať sa po ukončení vysokoškolského štúdia.

BAKALÁRANTI

1. Ak. rok 2006/7 bak

1. Študent praxoval v laboratóriu biomedicínskej fyziky na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Meral som anizotropiu fluorescencie na spektrofluorometri, pričom bolo nevyhnutné zvládnuť softvérové vybavenie k prístroju. Zvládol som prípravu vzoriek na meranie, ktorá v sebe zahŕňala izoláciu membrán z erytrocytov a ich následnú prípravu na meranie.

2. Študentka praxovala v laboratóriu biomedicínskej fyziky na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Moja vedúca mi poskytla množstvo informácií o laboratórnych pomôckach, popis prístrojov a postup práce (centrifúga, fluorimeter). Získala som skúsenosti s prípravou roztokov a pipetovaním do zníženej kyvety. Táto prax mi pomohla pri príprave na experimentálnu časť bakalárskej práce.

2. Ak. rok 2007/8 bak

1. Študent uskutočnil prax na Oddelení klinickej biochémie Onkologického ústavu sv. Alžbety v Bratislave.

Pod vedením odborných pracovníkov som pracoval na oddelení klinickej biochémie, kde som sa oboznámil a pracoval s rôznymi diagnostickými prístrojmi a postupmi, čo čiastočne súviselo s témou mojej bakalárskej práce.

2. Študent uskutočnil odbornú prax na Katedre astronómie, fyziky Zeme a meteorológie FMFI UK.

Počas svojej praxe som sa oboznámil s prácou v laboratóriu a hlavne s metodikou, ktorú využijem pri experimentálnej časti svojej bakalárskej práce, teda so sterilizáciou vlhkým aj suchým teplom, prípravou a kultiváciou bakteriálnej vzorky, kvantifikáciou bakteriálnej vzorky. Taktiež som sa zoznámil s aparatúrou elektrických výbojov, jej obsluhou a samozrejme s bezpečnosťou pri samotných výbojoch. Táto prax mala pre mňa a hlavne pre moju prácu veľký význam.

3. Študent praxoval v laboratóriu biomedicínskej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa oboznámil so základnými meraniami na fluorescenčnom spektrofotometrii zopakoval som si postup pri pipetovaní, čo som následne využil pri analýze správania sa karbocyanínu tribromidu v prostrediach s rôznym pH a rôznou koncentráciou farbiva.

4. Študent praxoval v laboratóriu biomedicínskej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Vzhľadom na prekrytie témy bakalárskej práce s odbornou praxou môžem poznatky a skúsenosti uplatniť pri realizácii praktickej časti bakalárskej práce. Oboznámil som sa s metódami izolácie mitochondrií, procesmi ich prípravy na fluorescenčné meranie, ako aj s meraním samotným.

5. Študentka praxovala v laboratóriu biomedicínskej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa oboznámila s experimentálnymi prístrojmi. Na spektrometrii som merala závislosti absorpcie od koncentrácie látok, absorpčné spektrá daných látok. Pomocou spektrofluorimetra som merala spektrum vlastného a zmeneného fluorescenčného pozadia mitochondrií fyziologických a diabetikovaných vzoriek tkaniva z potkana. Prax splnila moje očakávania na 80%.

6. Študent praxoval v laboratóriu biomedicínskej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa oboznámil s fungovaním fluorescenčného a absorpčného spektrofotometra, pripravovaním experimentu a roztokov. Naučil som sa používať laboratórne prístroje a techniky.

7. Študentka praxovala na v optickom laboratóriu Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Na odbornej praxi som sa oboznámila so zaradením v optickom laboratóriu, naučila som sa zaobchádzať s He-Ne laserom a polovodičovým laserom. Naučila som sa zostrojiť experimentálne usporiadanie pre zostrojenie holografického záznamu, hologram vyvolať a zrekonštruovať. Taktiež som získala praktické poznatky o klasickej aj holografickej interferometrii.

8. Študentka praxovala v laboratóriu Katedre experimentálnej fyziky FMFI UK.

V laboratóriu som sa i s mojím školiteľom venovala získavaniu nových poznatkov o CRDS spektroskopii, o prístroji a počítačovom programe potrebných pre uskutočnenie mojej bakalárskej práce. Preštudovala som si potrebné materiály a skonzultovala som ich so školiteľom.

3. Ak. rok 2008/9 bak

1. Študentka uskutočnila odbornú prax v laboratóriu Fakulty chemickej a potravinovej technológie STU v Bratislave.

Počas odbornej praxe som sa oboznámila so základnými princípmi nukleárnej magnetickej rezonancie. Po zvládnutí teoretických základov som vypracovala prezentáciu a prednášala som ju pred publikom. Témou prezentácie boli základné princípy magnetickej rezonancie, relaxačné mechanizmy a princíp zobrazovania magnetickej rezonancii (MRI – MR Imaging). Taktiež som merala relaxačné časy T1 a T2 a vyhodnotila taktiež formou prezentácie.

2. Študent praxoval v Ústave patologickej fyziológie Lekárskej fakulty UK.

Zúčastnil som sa experimentu s potkanmi. Od doby, keď ich priniesli na ústav, počas experimentu som im občas podával liečbu. Ďalej som bol pri zabíjaní potkanov, získaní vzoriek a videl som spracovanie vzoriek. Prax hodnotím ako vhodnú praktickú prípravu k bakalárskej práci.

3. Študentka praxovala v Laboratóriu Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Odborná prax – práca s laserom mi pomohla pochopiť základné princípy metódy LIBS. Zároveň som sa naučila analyzovať atómové čiarové spektrá. Merania prebehli bez problémov.

4. Ak. rok 2009/10 bak

1. Študentka praxovala v Ústave lekárskej chémie, biochémie a klinickej chémie Lekárskej fakulty UK.

Na odbornej praxi v biochemickom laboratóriu som sa naučila pracovať s rôznymi laboratórnymi pomôckami a prístrojmi zlepšila sa aj moja presnosť pri zaobchádzaní s pipetami rozličných objemov. Oboznámila som sa so základnými metodikami používanými na zisťovanie zvolených parametrov, či už v krvnej plazme ale aj hemolyzáte. Pri metodikách, ktoré vyžadovali použitie počítača pri meraní najmä absorbancií látok spektrofotometrom, som sa čiastočne naučila ovládať aj program UV Probe. Takisto som sa naučila experimentálne namerané hodnoty spracovávať.

Prístup oboch vedúcich mojej bakalárskej práce bol veľmi zodpovedný a ich usmernenia a spolupráca bola nenahraditeľná.

2. Študent praxoval v Ústave histológie a embryológie Lekárskej fakulty UK.

Naučil som histologickú techniku diagnostikovania olova v tkanivách pr experimentálnu časť bakalárskej práce.

3. Študentka uskutočnila odbornú prax v Oddelení klinickej rádiofyziky Onkologického ústavu sv. Alžbety v Bratislave. Vedúcim jej bol absolvent fyziky FMFI UK.

Počas vykonávania odbornej praxe som sa oboznámila s činnosťou na Oddelení klinickej rádiofyziky OÚSAA zároveň som získala podklady a informácie ku svojej bakalárskej práci.

Zúčastnila som sa mnohých liečebných úkonov, ktoré mi spolu s výkladom pracovníkov oddelenia a vedúceho bakalárskej práce pomohli lepšie pochopiť a zorientovať sa v rádioterapeutickej praxi.

4. Študent praxoval v laboratóriu Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Na odbornej praxi som sa naučil základy metódy LIBS. Naučil som sa touto metódou merať a takisto aj namerané výsledky vyhodnocovať. S náplňou odbornej praxe som spokojný.

5. Študentka praxovala na Oddelení biomedicínskej Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

So svojou praxou som spokojná. Študovala som materiály o spektroskopických metódach. V laboratóriu som sa naučila riediť vzorky a pripraviť tak vhodné koncentrácie na merania. Merania sme vykonávali na absorpčnom a fluorescenčnom spektrometri.

6. Študent uskutočnil odbornú prax v laboratóriu Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Oboznámil som sa s experimentálnym zariadením na opracovávanie povrchu polymérnych materiálov. Vykonal som prípravné merania akosti opracovania. Pripravil som vzorky na testovanie bakteriocídnych účinkov takto ošetrovaných materiálov.

7. Študentka praxovala na oddelení biomedicínskej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Vo svojej praxi som získala základné znalosti v oblasti spektroskopie. Naučila som sa pripravovať roztoky, vzorky, ktoré som neskôr použila pri svojej práci.

So svojou praxou a výsledkami som spokojná.

8. Študentka praxovala na Oddelení klinickej rádiofyziky Onkologického ústavu sv. Alžbety v Bratislave. Vedúcim praxe bol absolvent fyziky FMFI UK.

Na odbornej praxi som sa zoznámila s princípmi stereotaktickej chirurgie, vytváraním ožarovacích plánov onkologických pacientov. Aktívne som sa zúčastnila na príprave a polohovaní pacientov pri ožarovaní. Pozorovala som priebeh ožarovania na lineárnom urýchľovači.

9. Študent praxoval v Ústave experimentálnej onkológie SAV.

Do ústavu som chodieval pravidelne raz až dvakrát do týždňa. Zo začiatku som sa oboznámil so základnými princípmi fungovania cytometra. Postupom času som sa naučil prístroj obsluhovať aj sám, pomáhal som tiež pri vyhodnocovaní a taktiež pri samotnej príprave vzoriek. Odborná prax tým, že sa jednalo o praktické a využiteľné poznatky, splnila moje očakávania.

10. Študentka praxovala v laboratóriu fyziky plazmy Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Na praxi som sa oboznámila s metódou LIBS (Laser-induced breakdown spectroscopy). Vyskúšala som si merania vzoriek touto metódou, ako aj spracovávanie a vyhodnocovanie dát. Práca to bola zaujímavá, zoznámila som sa s obsluhovaním aparatury, postupmi pri meraní.

Prax hodnotím ako výbornú, mala som možnosť pracovať s modernými prístrojmi a technikou, ktoré môžem využiť pri vpracovaní bakalárskej práce.

11. Študentka praxovala v laboratóriu biofyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Počas praxe som sa naučila narábať s Langmuir - Blodgettovej vaňou, takisto aj so softvérom, ktorým sa riadia. Študovala som vlastnosti lipidových monovrstiev z DPPC (dipalmitoylphosphatidylcholine), neskôr aj v spojení s karotenoidom. Naučila som sa pracovať aj s programom Origin, ktorým výsledné dáta analyzujem. Získané zručnosti a vedomosti počas praxe využijem aj v budúcnosti pri mojej bakalárskej práci.

Prax predčila moje očakávania, aj vďaka príjemnému kolektívu v laboratóriu, aj vďaka odlišnému spôsobu vzdelávania, t.j. s minimom kníh, vlastnou skúsenosťou.

12. Študentka praxovala v laboratóriu Oddelenia fyziky životného prostredia Katedry astronómie, fyziky Zeme a meteorológie FMFI UK.

Práca na odbornej praxi bol veľmi zaujímavá. Naučila som sa pracovať v mikrobiologickom laboratóriu, vyhodnocovať vzorky s baktériami, tiež som sa naučila pracovať s elektrickými výbojmi, vysokým päťm a novým osciloskopom, ktorý k tomu potrebujeme. Posledné tri týždne boli veľmi poučné a je to dobrý základ k mojej bakalárskej práci.

13. Študentka praxovala v laboratóriu Oddelenia fyziky životného prostredia Katedry astronómie, fyziky Zeme a meteorológie FMFI UK.

Prax som vykonávala pod dohľadom vedúceho a jeho doktorandov. Bola som oboznámená s prácou v laboratóriu. Naučila som sa narábať s prístrojmi a rôzne pracovné postupy, ktoré budem potrebovať k svojej bakalárskej práci.

S praxou som spokojná.

14. Študent vykonal odbornú prax vo farmakobiochemickom laboratóriu III. Internej kliniky Lekárskej fakulty UK.

Prax plne naplnila moje očakávania. Naučil som sa práci v laboratóriu, presnejšie práci ohľadom skúmania mitochondrií. Spoznal som mnoho zaujímavých ľudí a v začatej práci budem pokračovať.

15. Študentka praxovala na Ústave patologickej anatómie Lekárskej fakulty UK pod vedením absolventa fyziky FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa oboznámila s metódami detekcie železa v rôznych orgánoch s využitím svetelnej a elektrónovej mikroskopie, ako aj s metódami farbenia a fixácie preparátov určených pre svetelnú mikroskopiu.

Odborná prax bola pre moju bakalársku prácu prínosom.

16. Študent praxoval v laboratóriu fyziky plazmy Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Zaujímavá. Obohacujúca o nové poznatky z oboru biomedicínskej fyziky. Zoznámil som sa s metódou LIBS. Naučil som sa vyhodnocovať namerané dáta.

DIPLOMANTI

1. Ak. rok 2004/5 MAG

1. Študentka praxovala na katedre v laboratóriu biofyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky.

Počas praxe som sa zaoberala testovaním uvoľnenia cis-platiny z magnetolipozómov. Experiment bol založený na vysokofrekvenčnom ohreve magnetozómov, pri ktorom sa cytostatikum postupne uvoľňuje. Merala som závislosť vytečenia cytostatika od teploty magnetozómu. Množstvo vytečenej cis-platiny bol určený HPLC metódou v spolupráci s SAV.

Podobný experiment som robila pre magnetickú kvapalinu target mag-cis-Pt, zisťovala som uvoľnenie cis-Pt, ktorá sa viaže kovalentnou väzbou na magnetickú nanočasticu.

Experimenty súviseli s témou diplomovej práce.

2. Študent praxoval v Poľsku na pracovisku Samodzielna Pracownia Zaburzeń Krzepnięcia Krwi Katedry Diagnostyki Laboratoryjnej w Łodzi.

Počas praxe som sa zaoberal rýchlosťou hydrolyzy aspirínu v podmienkach hyperglykémie v plazme zdravých darcov. Riešenie tohto problému má súvis s témou diplomovej práce. Experiment je modelom hydrolyzy aspirínu u pacientov s diabetes mellitus. U týchto pacientov je hydrolyza rýchlejšia, čo vedie pri liečbe aspirínom k aspirínovej rezistencii. Experimentálne dáta (koncentrácia kyseliny salicylovej vznikajúcej pri hydrolyze) boli merané fluorescenčnou metódou.

Experimenty sme realizovali v dvoch variantoch: a) 15 minútová inkubácia krvnej plazmy s glukózou; b) trojdňová inkubácia krvnej plazmy s glukózou v podmienkach bez prítomnosti kyslíka.

3. Študentka absolvovala odbornú prax v Laboratóriu intracelulárnych iónových kanálov Ústavu molekulárnej fyziológie a genetiky SAV (týždenne 5 hodín). Vedúcou odbornej praxe bola absolventka magisterského štúdia biomedicínskej fyziky na FMFI UK.

V Laboratóriu intracelulárnych iónových kanálov som robila na sledovaní iónových kanáloch v mimobunkových podmienkach. Kanály boli zabudované do umelej lipidovej membrány a zisťovala som účinok rôznych chemických látok na ich aktivitu. Vyrábala som vlastné komôrky používané na tvorbu umelých membrán s cieľom vyrobiť komôrku, ktorá by mala optimálny otvor. Moja činnosť zahŕňala aj základné činnosti, ako napríklad prípravu potrebných roztokov.

4. Študent praxoval v Rakúsku v MR centre of excellence Vienna.

Počas praxe som sa zaoberal optimalizáciou protokolu určeného na meranie rýchlosti kreatínkinázovej reakcie v mozgu na 3T magnetickom rezonančnom tomografe. Protokol sme testovali meraniami na dobrovoľníkoch a diabetických pacientoch.

5. Študentka praxovala mesiac cez prázdniny na Onkologickom ústave sv. Alžbety na oddelení klinickej rádiofyziky.

Po úvodných teoretických častiach prípravy, ktorá bola zameraná na oboznámenie sa s pracoviskom a problematikou som pracovala pod vedením vedúceho samostatne. Medzi moje činnosti patrili:

- zadávanie pacientov do verifikačného systému VARIS,
- plánovanie liečby na OTP,
- plánovanie liečby na RELAXe,
- počítanie jednoduchých plánov pre ožarovanie ^{60}Co ,
- nastavovanie pacientov pri ožarovaní,
- účasť na týždenných kontrolách ožarovacích prístrojov.

7. Študentka absolvovala odbornú prax na katedre v laboratóriu chemickej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Pracovala som na problematike diplomovej práce – cyklických polysacharidov. Po zvládnutí potrebného softvéru som vyberala empirické potenciály, popisujúcich takýto systém a testovala som vybrané sacharidy. Vytvorila som simulačný box, zminimalizovala systém a spustila pokusnú molekulovú dynamiku. Zároveň som sa teoreticky pripravovala na zvládnutie témy diplomovej práce.

8. Študentka zrealizovala odbornú prax vo Farmakobiochemickom laboratóriu III. Internej kliniky LF UK.

Počas praxe som sa zúčastnila na čiastkovom *in vivo* experimente medzinárodného projektu Vplyv N-nikotínamídu na rozvoj kardiomyopatie u potkanov so streptozotocínovým diabetom. Konkrétne náplň práce

- na pracovisku 1: starostlivosť o zvieratá, práca v laboratóriu (príprava roztokov ap.), intravenózna aplikácia STZ, dávkovanie MNA žalúdočnou sondou, meranie glykémie;
- na pracovisku 2: starostlivosť o zvieratá, intramuskulárna aplikácia analgetika a anestetika zvieratám, odber moču a krvi, excízia tkanív a orgánov (pečeň, oblička, aorta, šošovka, ...), asistancia pri meraní hemodynamických parametrov srdca Langerdorfovom aparáte a membránovej fluidity mitochondrií izolovaných z mozgu na spektrofluorometri pomocou sondy difenylhexatriénu.

9. Študentka absolvovala odbornú prax počas 8-týždňového pobytu cez letné prázdniny vo Švajčiarsku. Zúčastnila sa letného študentského programu v CERNe, Ženeva, v AD-4/ACE tíme.

Náplňou mojej práce boli simulácie časti experimentu v programe Geant. Na začiatku som sa oboznamovala s prácou na Imac počítači, so simulačným programom Geant. Potom som prešla k modifikácii programových kódov Geantu.

V tomto experimente sa ožaruje biologická vzorka antiprotónmi. Skúmame, či sa v budúcnosti dajú antiprotóny použiť v rádioterapii. Ja som pracovala na simulácii antiprotónov. Najskôr som porovnávala amplitúdy piky pre antiprotóny a protóny vo vode. Vodný fantóm berieme ako priblíženie ľudského tkaniva. Ak sú výpočty simulácií korektné, pik pre antiprotóny bude 2- až trikrát väčší ako pre protóny.

Ďalej som začala konštruovať analínový dozimeter po tom ako sa zistilo, že TLD dozimetre sa nesprávajú stále lineárne. Prikladám certifikát získaný počas pobytu v CERNe.

*Projekt tímu AD-4/ACE je prístupný na internete na stránke www.pbarlabs.com.
Detaily o simulačnom programe Geant sa nachádzajú na www.cern.ch/geant4.*

10. Študentka realizovala odbornú prax v Oddelení biofotoniky Medzinárodného laserového centra v Bratislave na experimente modulácie autofluorescencie pomocou priamej aplikácie modulátorov dýchacieho reťazca na čerstvo izolované kardiomyocyty. Experiment bol podporený Collaborative Linkage Grant LST.CLG.979836 NATO a VEGA No. 1/0507/03.

Pred samotným experimentom som bola poučená o bezpečnosti pri práci s laserovým zariadením a tiež o bezpečnosti pri práci s experimentálnymi zvieratami. Teoretická príprava na experiment spočívala v spracovaní literárnej rešerže o autofluorescencii živých buniek a oboznámení sa s postupom izolácie kardiomyocytov a metodikou snímania fluorescencie metódou multispektrálnej konfokálnej laserovej skenovacej fluorescenčnej mikroskopie.

Na samotnom experimente som sa podieľala vo všetkých jeho fázach. Izolácia buniek srdcového svalu potkana bola vykonaná metódou retrográdnej perfúzie na Langerdorfovom aparáte. Na čerstvo izolované bunky sme aplikovali roztoky kyanidu sodného, peroxidu, 2-4-didinitrophenolu, oktanoátu sodného a roztok s nízkym obsahom glukózy. Autofluorescenciu sme snímali fluorescenčným mikroskopom Zeiss LSM 510 META. Pri aplikácii sme riešili problémy závislosti efektu modulátora od koncentrácie a času pôsobenia a jeho vplyv na kontraktilitu a autofluorescenciu. Nasnímané obrázky som vyhodnocovala programom Image Examiner a fluorescenčné spektrá som nasledovne spracovávala v programe Excell.

11. Študentka vykonala odbornú prax v priebehu zimného semestra na Ústave patologickej anatómie Lekárskej fakulty UK v Bratislave.

Moja odborná prax bola zameraná na svetelnú a elektrónovú mikroskopiu. Pod svetelným mikroskopom v spojení s obrazovou analýzou som sledovala štruktúrne zmeny mozogku myši po podávaní fluoridu sodného a transmisným elektrónovým mikroskopom som sledovala ultraštruktúrne zmeny. Chemické zmeny som vyšetrovala rastrovacím elektrónovým mikroskopom v spojení s EDX analýzou. Na obrazovú analýzu som použila program Prover Image Forge.

2. Ak. rok 2007/8 MAG

1. Študent vykonal odbornú prax v laboratóriu biomedicínskej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Odborná prax splnila moje očakávania. Oboznámil som sa s laboratórnou technikou a pracovným postupom zameraným na morfológické a funkčné zmeny myocytov v skorých štádiách diabetu indukovaného streptozotocínom, čo využijem pri vyhodnotení výsledkov a písaní diplomovej práce.

Zúčastnil som sa na experimente grantového projektu UK, na ktorý som sa aj teoreticky pripravil. Počas praxe som sa oboznámil aj so základnými metódami deskriptívnej štatistiky.

2. Študent praxoval v laboratóriu biofyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Odborná prax splnila moje očakávania. Získal som skúsenosti, ktoré som využil pri písaní diplomovej práce.

3. Študent uskutočnil odbornú prax v Medzinárodnom laserovom centre v Bratislave. Vedúcim odbornej praxe bol absolvent biofyziky na FMFI UK.

V priebehu odbornej praxe som sa venoval príprave a realizácii experimentov sledovania metabolickej aktivity β -buniek, ins-1E pankreasu a kardiomyocytov s využitím vlastnej fluorescence metódou fluorescenčnej mikroskopie. To zahrňovalo okrem iného aj prípravu a použitie zásobných roztokov, perfúzných roztokov, a roztokov modulátorov. Zaoberal som sa tiež pasážovaním bunkových kultúr a prípravou buniek na experiment. Pomocou softvéru som ovládal experimentálnu zostavu a spracovával a vyhodnocoval namerané dáta.

4. Študent praxoval na Ústave histológie a embryológie LF UK.

Odborná prax splnila moje očakávania. Nazbieral som skúsenosti z oblasti histológie (príprava a vyhodnocovanie preparátov) a elektrónovej mikroskopie. Tieto praktické poznatky využijem pri dokončení mojej diplomovej práce.

5. Študentka absolvovala odbornú prax v laboratóriu biofyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Osvojila som si postupy jednotlivých meraní, pri experimentoch potrebných pre napísanie mojej diplomovej práce. Zároveň som časť týchto experimentov urobila. Pripravila som teoretický úvod a experimentálnu metodiku k diplomovej práci. S prvými výsledkami som sa zúčastnila na dvoch konferenciách, kde som získala prvé skúsenosti s prezentovaním mojej práce. Naučila som sa viac o prevádzke laboratórií a o práci v nich. Súčasne som si osvojila zručnosti potrebné pri obsluhu meracích prístrojov, potrebných pri mojej diplomovej práci. V rámci možností prax splnila moje očakávania, pretože som mala prístup k meracím prístrojom a mohla som si osvojiť prácu s nimi.

6. Študent absolvovala odbornú prax v laboratóriu chemickej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Naučil som sa tvoriť rekurentné mapy vykonať RQA analýzu riešení časovo modulovaných diferenciálnych rovníc. Som spokojný s odbornou praxou, splnila moje očakávania.

7. Študentka absolvovala odbornú prax v laboratóriu chemickej fyziky Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Naučila som sa pracovať s kvantovo-mechanickými programami Gaussian 03, Gamess, s vizualizačným programom Hyperchem. Som spokojná s odbornou praxou.

3. Ak. rok 2008/9 MAG

1. Študentka praxovala na oddelení NMR a HS Ústavu analytickej chémie Fakulty chemickej a potravinovej technológie STU v Bratislave.

Oboznámila som sa s experimentálnou prácou v laboratóriu „in vivo“ NMR SISCO na Kramároch v Bratislave a s prácou s laboratórnymi zvieratami.

S prácou v laboratóriu a prístupom vedúcej diplomovej práce som veľmi spokojná.

4. Ak. rok 2011/12 MAG

V akademickom roku 2011/12 sa na základe požiadavky garanta predmetu študenti v hodnotení náplne a priebehu odbornej praxe vo väčšej miere vyjadrovali vo svojom hodnotení aj ku vzťahom na pracovisku, na ktorom prax uskutočnili.

1. Študentka realizovala odbornú prax vo Fínsku, v laboratóriách Helsinki Biophysics and Biomembrane Group, Dep. of Biomedical Engineering and Computational Science, School of Science, Aalto University (HBBG, dep. BECS).

Počas odbornej praxe som sa naučila pripravovať lipozómy LUV (large unilamellar vesicles), zoznámila som sa s metódami rozptylu svetla DLS, SLS. Merala som absorpčné spektrá hemu v cyt C vo VIS oblasti, emisné fluorescenčné spektrá tryptofánu v cyt C, zisťovala som sekundárnu štruktúru metódou cirkulárneho dichroizmu v oblasti ďalekého UV žiarenia.

Vyššie spomenutými metódami som sledovala štruktúrne zmeny cyt C a veľkostnú distribúciu častíc počas interakcie. Potvrdila sa tvorba agregátov cyt C a zmena sekundárnej štruktúry z α -helixu na β skladaný list v niektorých študovaných systémoch. Všetky štruktúrne zmeny cyt C sa však nepodarilo identifikovať.

Celkovo mi odborná prax priniesla cenné skúsenosti v laboratórnej práci. Sama som si časovo naplánovala experimenty podľa zadaného pracovného plánu. Precvičila som si odbornú komunikáciu v angličtine. Prax splnila moje očakávania a som veľmi spokojná, že som stáž absolvovala.

2. Študentka absolvovala odbornú prax Ústave normálnej a patologickej fyziológie SAV. Vedúcou odbornej praxe je bola absolventka biomedicínskej fyziky na FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa naučila pripravovať roztoky potrebné na merania cievnej reaktivity. Zúčastňovala som sa pri vykonávaní experimentov. Podieľala som sa aj na vyhodnocovaní záznamov.

3. Študent realizoval odbornú prax v Rakúsku, v Centre excelencie, v Oddelení rádiológie Medicínskej univerzity vo Viedni, pod vedením absolventa biomedicínskej fyziky na FMFI UK, pôsobiaceho na tomto pracovisku.

Počas odbornej praxe som sa bližšie zoznámil s použitou technikou na pracovisku, ako aj so základnými meracími rutinami. Podstatná časť mojej práce spočívala v modifikácii počítačového kódu MR sekvencií a jej implementácii. Výstupom bolo získanie automatického spôsobu výpočtu maximálneho signálu, čo pomohlo urýchliť merací protokol.

Výsledkom sú aj nelokalizované a lokalizované sekvencie schopné počas jedného merania meniť napätie pulzov a efektívnym spôsobom hľadať optimálne nastavenie excitačných pulzov.

Odborná prax mi priblížila prácu na prístrojoch, pomohla mi zefektívniť pracovný postup, ktorý môžem využiť pri dokončovaní diplomovej práce.

S odbornou praxou som spokojný, vedúci diplomovej práce bol počas mojej praxe celú dobu k dispozícii a venoval mi dostatok času.

4. Študentka praxovala na Ústave patologickej fyziológie Lekárskej fakulty UK.

Odbornú prax som vykonávala v súlade s experimentálnou časťou mojej diplomovej práce. Prax bola zameraná na priebeh experimentu a moju aktívnu účasť v ňom. Samotné vykonanie praxe podmieňovalo štúdium teoretických poznatkov o účinkoch antracyklínov a podávaných farmák. Počas priebehu experimentu som zistila ako pracovať s experimentálnymi zvieratami a ako im nastaviť vhodné životné podmienky. Pravidelne som upravovala potrebnú dávku liečiva a následne som im podávala testované liečivá, a tiež vehiculum, orálne za pomoci pipety. Vyskúšala som si proces nastavenia správnej dávky anestetika a intravaskulárneho podávania antracyklínu.. Naučila som sa merať systolický krvný tlak zvierat neinvazívnou pletyzmografickou metódou. Posledným mojím poznatkom nadobudnutým počas odbornej praxe je osvojenie procesu usmrtenia zvierat a následného odborného odobratia orgánov a tkanív na histológiu a biochemické vyšetrenia.

Hlavným výstupom mojej odbornej praxe sú okrem nadobudnutých zručností fixované excízie tkanív, ktoré budem v ďalšej fáze experimentu spracovávať na histologické rezy.

Možnosť aktívnej účasti na pokuse hodnotím ako vynikajúcu príležitosť k nadobudnutiu skúseností s animálnym experimentom.

5. Študent realizoval svoju odbornú prax v Ústave experimentálnej onkológie SAV.

Počas vykonávania odbornej praxe som mal možnosť oboznámiť sa i prakticky naučiť laboratórne postupy pri príprave experimentálnych vzoriek, určených spektrofotometrické merania alebo meraní uskutočňovaných ich prietokovou cytometriou. Samotné experimenty som do veľkej miery samostatne uskutočňoval aj vyhodnocoval. Odborná prax účel splnila. S jej priebehom som spokojný.

6. Študentka absolvovala odbornú prax v laboratóriu biomedicínskej fyziky Katedry matematiky, fyziky a informatiky UK.

Odbornú prax som venovala štúdiu DMPC(dimyristoylfosfatidylcholin) monovrstiev pomocou Langmuir-Blodgettovej techniky. Sledovala som zmeny vlastností týchto monovrstiev v zmesi s kalix[6]arénmi, ktoré slúžia ako modely receptorov na povrchu bunky. Neskôr som sledovala interakciu medzi kalix[6]arénmi a nanočasticami PAMAM dendrimérmí. V priebehu praxe som sa teoreticky pripravovala na prácu s atómovým silovým mikroskopom. Poznatky získané počas odbornej praxe využijem neskôr pri experimentoch pre diplomovú prácu.

7. Študentka uskutočnila svoju odbornú prax v laboratóriu biofyziky Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK.

Na praxi som vyvíjala nový program na zhodnocovanie spektier so zakomponovaním metód IRSAC (Internal Reference for Self-absorption correction) v prostredí Java. Program využijem pri vypracovávaní diplomovej práce. Overovala som správnosť algoritmu pri vyhodnocovaní meraní.

Prax považujem za prospešnú, nadobudnuté skúsenosti a vedomosti môžem aplikovať pri ďalšej práci.

2010/11

8. Študentka pracovala v biomedicínskom laboratóriu Katedry jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa oboznámila s prácou v laboratóriu, čo hodnotím veľmi pozitívne a získané odborné skúsenosti v rámci jednotlivých zvládnutých techník budem môcť využiť pri meraniach pri realizovaní mojej diplomovej práce. Podarilo sa mi, pod odborným vedením, zostrojiť elektrolytický systém, s ktorým som sa podrobne zoznámila a naučila sa s ním pracovať. Rovnako som zvládla aj prácu s mikroskopom. Pripravovali sme vzorky na zmrazených sklíčkach, ktoré sme sledovali.

Celkovo odbornú prax hodnotím kladne.

9. Študentka uskutočnila odbornú prax na pracovisku experimentálnej nukleárnej magnetickej rezonancie (NMR) vo Fakultnej nemocnici L. Déreera v Bratislave.

V priestoroch Fakultnej nemocnice L. Déreera na Kramároch som si zdokonaľovala praktické zručnosti v manipulácii so zariadením NMR so 4,7 tesla magnetom Varian.

Doplnila som si nadobudnuté znalosti v nastavovaní základných NMR parametrov, ako aj komplikovanejších NMR sekvencií (EPI, SEMS, PRESS). Zhotovila som niekoľko MRI obrazov experimentálnych zvierat a vyhodnotila som parametre merania pomocou softvérového vybavenia (program VNMRJ). Rovnako som asistovala pri manipulácii so zvieratami, osvojila som si postup podávania narkózy a naučila som sa zviera správne umiestniť do magnetu. Taktiež som sa oboznámila so spektroskopiou, vyhotovili sme niekoľko H^1 NMR spektier.

V priebehu praxe som si prehĺbil svoje znalosti o hardvérovom vybavení pracoviska manuálnym nastavovaním kondenzátorov a asistovaním pri plnení tekutého dusíka do magnetu.

Odborná prax bola pre mňa veľmi poučnou, osvojila som si základné vedecké postupy pri experimentálnych meraniach, ktoré využijem pri pokusoch v rámci mojej diplomovej práce.

10. Študent uskutočnil odbornú prax v Medzinárodnom laserovom centre v Bratislave. Jeho vedúcim odbornej praxe bol absolvent biomedicínskej fyziky na FMFI UK.

V rámci bakalárskej praxe som naprogramoval metódu spracovania dát, ktorá spracúva výsledky počítačovej simulácie šírenia aktivačného frontu v komorách myokardu. Úlohu hodnotím pozitívne, vďaka novej skúsenosti s programovaním v jazyku MS VISUAL BASIC.

11. Študentka svoju odbornú prax uskutočnila v Rakúsku v Center For Medical Physics and Biomedical Engineering, Medical University Vienna. Vedúcim odbornej praxe bol absolvent biomedicínskej fyziky FMFI UK.

Počas odbornej praxe som sa naučila pracovať so systémom SYNGO, pomocou ktorého sa obsluhujú Siemens MR spektrometre. Nadobudnuté znalosti a skúsenosti plánujem využiť pri meraniach k diplomovej práci.

S priebehom odbornej praxe som bol spokojná.

12. Študentka praxovala v laboratóriu biofyziky na Katedre jadrovej fyziky a biofyziky FMFI UK.

Vo svojej odbornej praxi som sa venovala tvorbe umelých lipidových membrán na zlatej elektróde, do ktorej som zabudovávala umelé receptory – kalixarény. Pomocou impedančnej spektroskopie som skúmala interakciu týchto umelých receptorov s dopamínom a cytochrómom C. Pracovala som spolu so študentom z Univerzity v Trondheime v Nórsku. Prác bola zaujímavá, získala som nové poznatky a výsledky, ktoré som prezentovala na letnej škole v Trondheime.

5. Ak. rok 2012/13

1. Študentka praxovala v laboratóriu oddelenia elektrónovej mikroskopie a histochemie Ústavu pre výskum srdca Slovenskej akadémie vied.

Prvý týždeň praxe som sa venovala zaúčaniu do spracovania vzoriek na fluorescenčnú mikroskopiu. Prvým krokom bolo narezanie vzoriek z aorty potkanov Wistar a spontánne hypertenzných vo veku 3 a 10 mesiacov na rezy hrúbky 10 μm pomocou kryotomu. Druhý týždeň som pripravovala a imunofluorescenčne som značila membránový proteín konexin-43 vo vzorke pomocou primárnych sekundárnych protilátok, ktoré budem ďalej skúmať. V priebehu tretieho týždňa praxe som sa venovala skúmaniu distribúcie Cx43 imunofluorescenčným mikroskopom AxioStar Plus, z ktorého sme obraz snímali pomocou AxioCam kamery rovno do počítača v podobe fotografií vhodných na ďalšie spracovanie a výskum. Prax bola veľmi zaujímavá, splnila moje očakávania, veľa som sa naučila.

2. Študentka uskutočnila odbornú prax na Ústave pre výskum srdca Slovenskej akadémie vied.

V rámci odbornej praxe som sa po teoretickej i praktickej stránke oboznámila s metodikami využívanými vo svojej diplomovej práci. Ide o metódy:

- metóda izolácie mitochondrií zo srdca potkana;*
- metóda stanovenia Mg^{2+} - ATPázovej aktivity.*

Všetky metódy boli použité na určenie mechanizmu inhibície Mg^{2+} - ATPázy ACE-inhibítorm (kaptoprilom).

Pozitívne hodnotím odborný, ako i pedagogický prístup vedúceho diplomovej práce.

3. Študentka praxovala v Medzinárodnom laserovom centre v Bratislave.

Počas praxe som sa naučila používať prístroj na vykonávanie časovo rozlíšenej spektroskopie, tiež som sa oboznámila s používaním fluorologu na meranie excitačnoemisných matíc. Výsledky mojej práce budú opublikované na medzinárodnej konferencii. S praxou som bola spokojná.

4. Študent absolvoval odbornú prax na Ústave lekárskej biochémie Jesseniovej fakulte UK v Martine pod vedením absolventa biomedicínskej fyziky FMFI UK.

Odbornú prax (FMFI.KJFB/2-FBM-201/00) som absolvoval pod vedením vedúceho mojej diplomovej práce. Pracovná skupina pod jeho vedením sa venuje zobrazovaniu magnetickou rezonanciou (MRI) a využitiu magnetickej rezonancie v spektroskopii (MRS).

Hlavnou témou, ktorej som sa v rámci odbornej praxe venoval využitiu T2-relaxačnému času (spin-spinovému relaxačnému času) ako potencionálneho parametra pre hodnotenie patologických zmien v mozgovom tkanive, predovšetkým so zameraním na nádorové ochorenia.

V prvej časti odbornej praxe som mal s využitím dostupnej literatúry spracovať problematiku využitia T2-relaxačných časov pri diagnostike nádorových ochorení, jednak na úrovni celého organizmu a následne aj so zameraním na lokalizáciu v mozgovom tkanive. Cieľom bolo jednak zistiť, či má mapovanie tohto parametra spoľahlivý potenciál pre uplatnenie v diagnostikovaní nádorových ochorení a následne som sa zameral na určenie príslušných hodnôt T2-relaxačných časov prislúchajúcich zdravému a patológiou postihnutému tkanivu.

V druhej často odbornej praxe som vyhodnocoval T2-relaxačné časy na záznamoch meraní u dovtedy vyšetovaných onkologických pacientov. Vyhodnotenie som vykonal pomocou programu na vyhodnocovanie T2 relaxačných časov, ktorý pre pracovnú skupinu môjho vedúceho vytvorili na Žilinskej univerzite. V dôsledku vysokej heterogenity mozgových nádorov, vedúcej k nemožnosti posudzovania analyzovanej vzorky pacientov ako jedného štatistického súboru, bolo potrebné pacientov rozdeliť do viacerých podskupín. To s ohľadom na relatívne nízky počet zmeraných pacientov neumožňovalo hlbšiu analýzu vzťahu T2-relaxačných časov ku výskytu nádorov mozgového tkaniva pre väčšinu diagnostikovaných typov nádorov u pacientov. Napriek tomu sa mi podarilo preukázať koreláciu stanovených hodnôt T2-relaxačných časov pre skupinu pacientov s multiformným glioblastómom a B-bunkovým non-Hodgkinovým lymfómom, ktoré tvorili najpočetnejšie podskupiny, s publikovanými hodnotami tohto parametra v odbornej literatúre. Avšak ako som uviedol aj vo svojej záverečnej správe, na zvýšenie relevantnosti týchto výsledkov je potrebné doplniť analyzovaný štatistický súbor o ďalších pacientov. K záverečnej správe som na žiadosť vedúceho odbornej praxe vypracoval aj sumár pripomienok a návrhov na vylepšenie programu na analýzu T2-relaxačných časov.

Vysoko oceňujem, že hneď na začiatku môjho pôsobenia na ústave ma vedúci zorientoval v celkovej problematike magnetickej rezonancie z hľadiska teoretických fyzikálnych základov. Vďaka tomu som si mohol doplniť dovtedajšie vedomosti z tejto oblasti nadobudnuté počas absolvovaného štúdia, a bližšie som porozumel aj špecifickým procesom z oblasti magnetickej rezonancie.

Absolvovaná odborná prax na Ústave lekárskej biochémie Jesseniovej lekárskej fakulty UK v Martine bola pre mňa cennou skúsenosťou vzhľadom na možnosť oboznámenia sa s metódou zobrazovania magnetickej rezonanciou a možnosť získania nových kontaktov jednak na samotnom ústave, ako aj na Neurochirurgickom oddelení Univerzitnej nemocnice v Martine, s ktorým pracovná skupina môjho vedúceho úzko spolupracuje. Kladne hodnotím aj poskytnutú možnosť zúčastniť sa reálneho vyšetrenia metódou magnetickej rezonancie.

Ako čo najviac profitovať zo študentskej odbornej praxe

Do odbornej praxe študentov vysokých škôl vstupujú traja hráči: škola, zamestnávateľ a študent. Ideálne je dosiahnuť stav, kedy budú mať všetci traja pocit, že praxou získali niečo cenné, čo sa len tak nedá nahradiť. Ako teda spraviť z odbornej praxe aktivitu užitočnú pre školu, pre študenta, aj pre zamestnávateľa?

Príklady dobrej praxe možno nájsť v študijných programoch, kde má odborná prax študentov dlhoročnú tradíciu – v zdravotníckych, pedagogických a tlmočnických odboroch. Neustrnuli. Vedomie potrieb študentov obstať v konkurenčnom boji na trhu práce prinieslo inovácie aj k spôsobu manažovania odborných praxí. Čoraz viac škôl požaduje od študentov, aby si viedli tzv. portfólio odborných praxí. Absolventi, ktorí sú schopní prehľadne preukázať, v ktorých inštitúciách, či firmách získali praktické zručnosti a aké konkrétne činnosti vykonávali, môžu byť pri uchádzaní sa o zamestnanie v konkurenčnej výhode.

Príprava študentov na odbornú prax

Príprava študentov vysokých škôl na odbornú prax pozostáva z niekoľkých zložiek.

1. Teoretická príprava v odbore – prednášky, semináre, cvičenia
2. Praktická modelová príprava – praktické cvičenia a školské laboratórne merania
3. Osobná príprava študenta na konkrétnu odbornú prax.

Povinnosti študenta pred nástupom na prax:

- v stanovenom časovom limite (3 – 4 týždne) pred zahájením praxe sa dostaviť na príslušné pracovisko k mentorovi a dohodnúť s ním plán pracovných činností, prípadne potrebné doplňujúce samoštúdium.

Povinnosti študenta počas praxe a po jej skončení:

1. Využívať všetky vedomosti nadobudnuté počas štúdia (minimálne v rozsahu študijných plánov).
2. Viest' si pracovný denník. Potvrdenú dochádzku a hodnotenie odbornej praxe odovzdať mentorovi a garantovi odbornej praxe najneskôr týždeň po skončení praxe.
3. Spracovať si portfólio odborných praxí (tu si uložiť originály všetkých materiálov a dokladov).

Príprava zamestnávateľa na prijatie praktikanta

Aj zamestnávateľ má od praktikanta konkrétne očakávania. Mal by ich jasne a otvorene deklarovať. Mimoriadne dôležitý je výber a príprava pracovníkov, ktorí budú počas odbornej praxe študentov viesť a pomáhať im – mentorov.

Požiadavky kladené na mentora:

- vysoké odborné znalosti,
- komunikačné schopnosti, znalosti zo psychológie a pedagogiky (andragogiky),
- organizačné schopnosti,

- riadiace schopnosti,
- otvorenosť, empatia, kreativita,
- schopnosť motivovať

predstavujú predpoklad budovania prirodzenej autority mentora vo vzťahu študent – mentor. Mentor je pre študenta istým vzorom a počas praxe aj pracovným partnerom.

Povinnosti mentora:

Oboznámiť študenta (najneskôr v prvý deň praxe, ideálne však s predstihom) s pracovníkmi na oddelení, kde bude študent prax vykonávať, s prípadnými zvláštnosťami oddelenia, s pracovným harmonogramom, s dokumentáciou vedenou na oddelení, s platnými predpismi BOZP, s technickým vybavením príslušného oddelenia.

Je vhodné, aby mentor realizoval ešte aspoň jeden pohovor so študentom už v priebehu praxe: s cieľom prediskutovať aktuálne naplnenie vzájomných očakávaní a prípadne upraviť dohodnutý pracovný harmonogram študenta.

Hodnotenie odbornej praxe z pohľadu vysokej školy

Hodnotenie formálnych náležitostí praxe – Odpracoval študent dohodnutý počet hodín? Vykonával dohodnuté činnosti?

Študent by mal odovzdať hosťiteľskou inštitúciou potvrdený dochádzkový list, zoznam vykonaných činností, hodnotenie praxe z pohľadu študenta a hodnotenie študentovej práce z pohľadu mentora.

Portfólio by mal študent predkladať k štátniciam.

Hodnotenie odbornej praxe z pohľadu študenta

Z hľadiska budúcnosti je mimoriadne dôležitá spätná väzba od účastníkov odbornej praxe. Ako vnímajú naplnenie cieľov praxe študenti, ako hodnotia relevantnosť vykonávaných činností z hľadiska ich odborného rastu? Niektoré školy sa uspokojia s jednoduchou viac, či menej formálnou hodnotiacou správou. Niektoré školy vedú študenta k tomu, aby sa naučil spracovať portfólio odborných skúseností a získal pridanú hodnotu.

Štruktúra portfólia

Portfólio predstavuje súbor dokumentov, ktoré ukazujú cielenú snahu, odborný rast a nadobudnuté skúsenosti jeho majiteľa (v momente vzniku ešte študenta). Portfólio má v čase svojho vzniku predovšetkým vzdelávací význam, neskôr preváži jeho prezentačný potenciál. Na jednej strane si jeho pomocou študent definuje ciele svojej odbornej prípravy vykonávanej v reálnom prostredí svojej špecializácie. Na druhej strane môže portfólio slúžiť neskôr, pri prezentovaní sa jeho majiteľa na trhu práce - na zdokumentovanie nadobudnutých spôsobilostí, zručností a skúseností študenta.

Portfólio by malo byť pre vzdelávacie účely pripravené študentom v elektronickej forme a malo by obsahovať tri hlavné časti:

- a) Ciele odbornej praxe
- b) Výsledky práce, ukážky činností, do ktorých bol študent zapojený
- c) Hodnotenie praxe

a. Ciele praxe

Nemali by byť deklarované veľmi všeobecne, ale čo najviac zamerané na konkrétne ciele v oblasti rozvoja vlastnej osobnosti ako aj vo vzťahu k orientovaniu sa v odbornom prostredí. Študent by mal popísať plánované ciele praxe, kroky, ktoré hodlá vykonať, aktivity, ktorých sa chce zúčastniť – túto časť by mal študent vyplniť po úvodnom stretnutí s mentorom odbornej praxe, prípadne dvakrát – pred stretnutím s mentorom a po tomto stretnutí.

b. Výsledky práce, ukážky aktivít, na ktorých sa študent podieľal

Zadania, metodika riešenia zadaní, rešerš literatúry na tému zadania, popis prístroja a softvéru, ktorý študent použil pri riešení, čiastkové, prípadne konečné výsledky práce.

O možnosti zahrnutia jednotlivých výsledkov do portfólia a formách utajenia citlivých informácií by sa študent mal vopred informovať u mentora.

c. Hodnotenie praxe

c.1 Prínosy, ktoré odborná prax mala na študenta po odbornej aj osobnostnej stránke – nadobudnuté zručnosti a spôsobilosti, prípadne ďalšie skúsenosti z práce v reálnom prostredí, napr. účasť na pracovných poradách, referovanie o výsledkoch práce, získanie pracovných kontaktov a pod. Stručné slovné hodnotenie obsahu a formy praxe, zhodnotenie naplnenia cieľov odbornej praxe., vyhodnotenie pozitívnych a negatívnych javov, s ktorými sa študent počas praxe stretol (táto časť sa môže neskôr z portfólia vyňať, slúži len na hodnotenie vzdelávacieho procesu vysokou školou).

c.2 Stručné hodnotenie mentora – potvrdenie odpracovaných hodín a stručný popis činností, spolu so slovným hodnotením študenta. Mentor by mal uviesť svoje kontaktné údaje, pre prípadnú potrebu budúceho zamestnávateľa. Mentor zároveň svojím podpisom potvrdzuje, že študentom zverejnené materiály v portfóliu sú verejné.

Pre prezentačné účely je vhodné mať portfólio v elektronickej, ako aj v tlačenej podobe a vyššie uvedeným častiam priradiť ďalšie materiály:

1. Štruktúrovaný životopis (+ členstvo v profesijných organizáciách).

2. Vzdelávanie (kópie vysvedčení, diplomy absolvovaných škôl).
3. Prehľad pracovísk, na ktorých študent absolvoval odborné praxe (za každú odbornú prax potom vyššie uvedená štruktúrovaná správa v členení a – c).

Okrem toho môže študent doplniť do svojho portfólia aj študijné výstupy (semestrálne práce, prezentácie a pod.) a svoje ďalšie výsledky a skúsenosti – účasť na riešení projektov, účasť na konferenciách, publikačná činnosť, študentské vedecké a odborné práce, činnosť pomocného vedeckého pracovníka, neformálne vzdelávanie a dobrovoľnícka činnosť apod.