



Výučba lekárskej chémie, lekárskej a klinickej biochémie na lekárskejších fakultách a ich miesto v medicínskom kurikule

Obsah

Výučba lekárskej chémie, lekárskej a klinickej biochémie na lekárskejších fakultách a ich miesto v medicínskom kurikule	1
Miesto lekárskej a klinickej biochémie v súčasnej medicíne a ich perspektívy v budúcnosti	2
Výučba lekárskej chémie a biochémie na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach.....	3

K formovaniu chémie zaoberajúcej sa procesmi v živých organizmoch dochádzalo na lekárskejších fakultách, a tak neprekvapí, že jedným z prvých označení chémie vyučovanej začiatkom 20. storočia bolo **lekárska chémia**. Postupne pribúdali poznatky o metabolizme, enzýmoch, hormónoch, vitamínoch a stále viac sa používalo pomenovanie **biochémia**. S rastúcim množstvom poznatkov, sa na lekárskejších fakultách postupne začínali rozlišovať predmety lekárska chémia a biochémia. Lekárska chémia sumarizuje poznatky anorganickej, organickej a fyzikálnej chémie, nevyhnutné pre pochopenie biochemických procesov odohrávajúcich sa v ľudskom tele. Samotná biochémia sa venuje metabolickým procesom a ich reguláciám, syntéze a degradácií živín a stále viac tzv. orgánovej biochémii.

V súčasnosti sa pre biochémiu vyučovanú na lekárskejších fakultách stále častejšie využíva označenie **lekárska biochémia**, keďže poznatky biochémie sú oveľa širšie a zahŕňajú napríklad nielen procesy odohrávajúce sa v ľudskom tele, ale aj procesy odohrávajúce sa v rastlinách, mikroorganizmoch. Obrovský nárast poznatkov o nukleových kyselinách, ktorý nastal po roku 1953, priniesol ďalšie štiepenie a vznik nových odborov. Štúdiu nukleových kyselín sa dnes venuje molekulová biológia. Na mnohých lekárskejších fakultách je tento predmet vyučovaný samostatne, vzhľadom na obrovský nárast poznatkov v tejto oblasti a význam, ktorý nadobúda poznanie biochemických procesov na molekulovej úrovni. Pre súčasnosť je však charakteristický interdisciplinárny prístup k štúdiu, ktorý umožňuje pozrieť sa na študovaný problém z rôznych uhlov a umožňuje tak lepšie pochopenie mechanizmov. Je potrebné si však uvedomiť, že pri takom obrovskom náraste poznatkov je veľmi náročné vybrať najdôležitejšie veci, ktoré budú potrebné pre budúcich lekárov nielen počas štúdia a bezprostredne po ňom, ale pripraví ich aj na poznatky, ktoré ešte len prídu, respektíve čakajú na objavenie. Trendom dneška je aj prepojenie s praxou a čo najlepšia príprava do reálneho života.

Začiatkom 21. storočia sa stále viac dostáva do popredia práve praktická stránka využitia dosiahnutých poznatkov, a tak sa začína stále viac z biochémie a internej medicíny vyčleňovať **klinická biochémia**. Klinická biochémia integruje poznatky z klinických a predklinických predmetov (napr. lekárska biochémia, fyziológia, patofyziológia). Biochemické laboratórne vyšetrenia a metódy tvoria podstatnú časť medicínskych výkonov spojených s preventívnymi opatreniami, diagnostikou ochorení alebo monitorovaním liečby. Znalosť súčasných možností, či obmedzení využívania laboratórnych testov je výbornou pomôckou v každodennej praxi lekára.

Trend, ktorý sledujeme pri postupnom vyčleňovaní sa lekárskej chémie, biochémie, lekárskej biochémie, či klinickej biochémie z odboru chémie, je viditeľný aj na špecializácii ľudí zabezpečujúcich výučbu týchto chemických predmetov na lekárskejších fakultách. Pôvodne to boli predovšetkým lekári a lekárnici, postupne pribúdajú prírodovedci – organickí chemici a inžinieri – chemickí. Dnes je lekárov málo nielen medzi učiteľmi, ale aj priamo v klinicko-



biochemických laboratóriách. Množstvo poznatkov na jednej strane a úzka špecializácia, až atomizácia odborov bráni komplexnejšiemu prístupu k štúdiu mechanizmov prebiehajúcich v ľudskom tele na molekulovej úrovni.

Miesto lekárskej a klinickej biochémie v súčasnej medicíne a ich perspektívy v budúcnosti

V súčasnosti **lekárska chémia** zahŕňa vybrané kapitoly zo všeobecnej, fyzikálnej chémie, z chémie prvkov a bioorganickej chémie. Poznanie štruktúry a funkcie chemických látok je veľmi dôležité tak pre pochopenie ich vzájomných interakcií, ako aj pre pochopenie dejov prebiehajúcich v rámci intermediárneho metabolizmu bunky. Kapitoly z lekárskej chémie tvoria preto vhodný základ predovšetkým pre štúdium **lekárskej biochémie**, ktorá má nezastupiteľnú úlohu v medicínskom štúdiu. Jej úlohou je naučiť študentov vnímať životné pochody, ako aj chorobné procesy ako deje odohrávajúce sa na molekulovej úrovni. Len pri takomto pohľade dokáže budúci lekár zaujať objektívne a exaktné stanovisko pri svojom rozhodovaní o postupe liečby. Na rozlíšenie patologických pochodov od normálnych je potrebné zvládnuť a pochopiť zmysel obrovského množstva chemických reakcií v bunke, ktoré nazývame bunkový metabolizmus. Osvojenie si týchto faktov spolu s poznaním metabolických dejov prebiehajúcich v jednotlivých orgánoch a tkanivách patrí a bude patriť k hlavným cieľom predmetu lekárska biochémia. **Klinická biochémia** nadväzuje na výučbu lekárskej biochémie a patofyziológie. Náplňou predmetu je poskytnúť informácie o aktuálnych biochemických vyšetrovacích metódach v diagnostike a diferenciálnej diagnostike vybraných ochorení. Vysvetliť patobiochemické mechanizmy vybraných ochorení a poukázať na vzťahy medzi metabolickými pochodmi a laboratórnymi nálezmi u modelových i reálnych pacientov. Hlavným cieľom výučby klinickej biochémie sa stáva správna a cielená indikácia laboratórných vyšetrení a ich interpretácia pri diagnostike aj monitorovaní. Prakticky orientované semináre majú za cieľ tréning študentov pri výbere vhodného laboratórneho testu a správnej interpretácii výsledku, ktoré predstavujú dôležitú každodennú časť práce lekára.

Veľmi dôležitou súčasťou výučby predmetov lekárska chémia, lekárska biochémia a klinická biochémia, je **praktická výučba**, kde si študenti môžu overiť svoje teoretické vedomosti a nadobudnúť praktické zručnosti. Táto výučba je finančne náročná a stále častejšie je nahrádzaná/suplovaná simuláciami, inštruktážnymi videami a podobne. Aj v tejto oblasti bol zaznamenaný búrlivý vývoj, zastarané metódy nahradili stroje a automatizácia. Výučba v biochemickom laboratóriu 21. storočia sa výrazne líši od laboratórií z polovice 20. storočia (Obr. 1).



Obr. 1 Laboratórium v minulom storočí a dnes



Tým že rutinnú laboratórnu prácu nahradili najprv detekčné/izolačné kity a dnes automaty, študenti prakticky nemajú možnosť pochopiť podstatu stanovení a uvedomiť si dôležitosť lekára v tomto procese, a preto je nesmierne dôležité udržať praktickú výučbu. Aby sme priblížili diagnostický význam analýzy telových tekutín v klinicko-biochemickej diagnostike používame na praktických cvičeniach z lekárskej biochémie virtuálneho pacienta, u ktorého študenti postupne vyšetrujú vybrané klinicko-biochemické parametre a v závere semestra sa po ich vyhodnotení pokúsia stanoviť diagnózu pacienta.

Praktické cvičenia z klinickej biochémie vedú skúsení klinickí biochemici, ktorí každodenne vykonávajú činnosť lekára – klinického biochemika vo výučbovej základni UPJŠ LF v Medirexe a.s. v Košiciach (Obr. 2). Vďaka svojim bohatým skúsenostiam z praxe odovzdávajú poznatky budúcim lekárom na vysoko profesionálnej úrovni. Riešenie kazuistík, upozornenia na najčastejšie chyby pri odbere či spracovaní vzoriek prispievajú k skvalitneniu praktickej prípravy budúcich lekárov, keďže s klinicko-biochemickými parametrami sa budú stretávať vo svojej každodennej praxi.



Obr. 2 Laboratória v Medirex a.s. Košice

Medicínske vzdelávanie bez týchto teoretických, dnes už aj predklinických a klinických predmetov (patobiochémia, klinická biochémia), je nepredstaviteľné. Čo je ale potrebné zmeniť je spôsob výučby, ktorý by sme mali preniesť postupne do 21. storočia aj v duchu výroku **prof. MUDr. Stanislava Štípeka, DrSc.**, ktorého považujeme za jedného zo zakladateľov moderného e-learningového medicínskeho vzdelávania v Čechách a na Slovensku: „V průběhu posledních 20 let se smazávají hranice mezi medicínou, biologií a chemií, dnes už jsou spíš umělé. Platí to i pro moderní výuku – jedním z cílů pedagogů by mělo být elektronické vzdělávání, které přehlíží hranice mezi jednotlivými předměty a nepodává informace pojmově jako slovník, ani vztahově, kontextově – jako učebnice.“

Výučba lekárskej chémie a biochémie na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach

Históriu výučby lekárskej chémie a biochémie na Lekárskej fakulte UPJŠ v Košiciach môžeme sledovať aj na **zmenách pomenovania pracoviska**, ktoré zabezpečuje výučbu týchto predmetov. Tak ako sa menil pohľad a vnímanie predmetu, menili sa aj názvy pracoviska. Výučba lekárskej chémie začína v Košiciach v roku **1949**, keď pri otvorení teoretických ústavov novozriadenej pobočky Lekárskej fakulty Univerzity Komenského, vznikol **Ústav pre lekársku chémiu**, vedením ktorého bol poverený MUDr. Anton Neuwirth a neskôršie doc. RNDr. Dezider Tomkuljak. Na novo založenú Lekársku fakultu v Košiciach, prichádza



z Bratislavy aj MUDr. Rudolf Korec, ktorý tu vybudoval Ústav patologickej fyziológie a venoval sa experimentálnej diabetológii. Tu napísal v roku 1955 prvú slovenskú biochemickú monografiu „Metabolizmus“.

Vedením ústavu bol od roku 1957 poverený doc. MUDr. Ing. Konštantín Barna, CSc. V roku **1961** sa ústav osamostatnil a premenoval na **Katedru lekárskej chémie**. Uznesením Rektorátu UK v Bratislave bola s platnosťou od šk. roku **1959-60** ustanovená samostatná **Katedra biochémie** LF UPJŠ a jej vedením bol poverený doc. MUDr. Pavel Mäsiar, CSc., ktorý funkciu zastával až do roku 1969. Na pracovisko mali špecifický dopad udalosti roku 1968 (okupácia bývalej ČSSR), keď vedúceho katedry, doc. MUDr. P. Mäsiara, CSc., ktorý bol v tom čase na legálnom študijnom pobyte na Univerzite v Canberre (Austrália), vyhlásili za emigranta a jeho pracovné miesto zrušili. Katedra vo víre normalizačných udalostí stratila nielen svojho vedúceho ale aj samostatnosť a v roku **1971** sa stáva súčasťou **Katedry lekárskej chémie**. Vedením tejto spoločnej katedry (lekárskej chémie aj bývalej katedry biochémie), bol poverený prof. MUDr. Ing. Konštantín Barna, CSc. Vznikol tak relatívne veľký komplex chemických pracovísk LF UPJŠ, ktorý mal šancu zaistiť skutočný rozvoj chemického a biochemického výskumu v rámci celého východoslovenského regiónu. V tomto období katedra zabezpečuje výučbu predmetu lekárska chémia v 1. ročníku a predmetu biochémia v 2. ročníku. V roku **1974** sa začala samostatná špecializovaná výučba obidvoch predmetov pre odbor stomatológia. Profesor Barna bol prednostom ústavu 30 rokov a v doterajšej histórii pracoviska výrazne ovplyvnil výučbu lekárskej chémie i biochémie (Obr. 3).



Obr. 3 Pracovníci ústavu začiatkom 80. rokov

Obrovským prínosom pre pracovisko i celú fakultu bolo presťahovanie do nových priestorov v roku **1984** na Tr. SNP 1 (Obr. 4), kde pracovisko získalo 2 poschodia. Na piatom poschodí sídlila Katedra biochémie a na 6. poschodí Katedra lekárskej chémie; štyri praktikárne pre výučbu praktických cvičení boli situované na prízemí budovy.

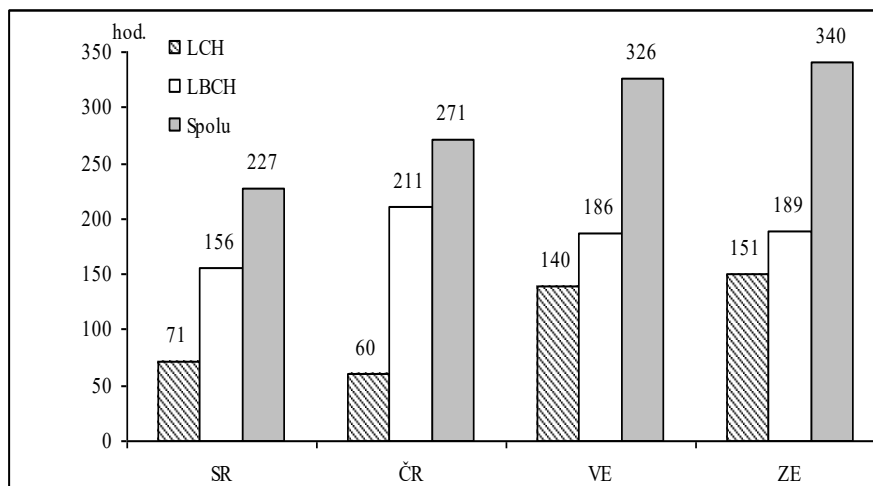


Obr. 4 Budova lekárskej fakulty na Tr. SNP 1

Pedagogická práca katedry zaznamenala výraznejší rozvoj po roku **1986** po presťahovaní pracoviska do novostavby teoretických ústavov LF UPJŠ na Triede SNP 1. Zlepšili sa hlavne priestory pre praktickú laboratórnu výučbu. Vďaka dobovej aktivite, v rámci tzv. Celoštátnej komplexnej racionalizačnej brigády, boli vyprodukované názorné učebné pomôcky na profesionálnej úrovni. Za LF UPJŠ v Košiciach bola v tejto pracovnej skupine doc. RNDr. Eva Barnová, CSc. Od roku **1987** bol do funkcie vedúceho katedry ustanovený doc. MUDr. Jozef Adam, CSc., ktorý túto funkciu zastával až do roku 1991. V uvedenom funkčnom období došlo k zmene názvu katedry na **Ústav lekárskej chémie a biochémie**. Na návrh vedenia Lekárskej fakulty, začali aj prednášky z klinickej biochémie pre poslucháčov 6. ročníka.

Po roku 1989 sa v celkovom demokratizačnom pohybe otvorili nové možnosti tak pre pracovisko ako i jednotlivcov. V tomto ovzduší sa po úspešnom konkurznom konaní ujal v roku **1991** vedenia katedry **doc. RNDr. Jaroslav Kušnir, CSc.** V porevolučnom období prispelo ku skvalitneniu pedagogického procesu a zlepšeniu pozície chemických disciplín na LF prispelo rozšírenie výučby v predmete biochémia o 28 hodín, ktoré boli venované najmä aplikovanej orgánovej a klinickej biochémi, čím sa zlepšilo prepojenie na klinickú výučbu. Dôležitou súčasťou práce VŠ učiteľov sa stala možnosť vlastnej vedeckej prípravy mladých absolventov formou **doktorandského štúdia** v študijnom odbore biochémia, ktoré sa začalo v r. **1996** a pokračovalo v spolupráci s Prírodovedeckou fakultou UPJŠ až do obdobia, kedy sa podarilo akreditovať samostatný študijný program – klinická biochémia.

Postupne sa rozširujú medzinárodné kontakty pracoviska, ako i návštevy zahraničných profesorov a cesty našich učiteľov do zahraničia (USA, Nórsko, Rakúsko, Maďarsko, Nemecko, ČR). Pracovníci ústavu úspešne zorganizovali vedecko-pedagogickú konferenciu učiteľov chemických a biochemických predmetov lekárskech fakúlt Slovenskej a Českej republiky pod názvom „**Biochémia a medicína**“, ktorá sa uskutočnila v Danišovciach v dňoch **22. – 23. 5. 2003**. Na podujatí odznelo 24 prednášok v pedagogických sekciách (venovaných nielen pregraduálnemu ale aj postgraduálnemu vzdelávaniu) a 19 prác bolo prezentovaných v sekcii vedecko-výskumnej. Veľmi významným počinom bolo porovnanie vyučovaných predmetov a ich hodinová dotácia v rámci ČR a SR ale aj v rámci Európy (Obr. 5)



Obr. 5 Zastúpenie výučby lekárskej chémie a lekárskej biochémie na lekárskejších fakultách v roku 2003

(Vysvetlivky: LCH – lekárska chémie, LBCH - lekárska biochémie, ČR – Česká republika, SR – Slovenská republika, VE – Východná Európa, ZE – Západná Európa)

Od roku **2004** bol po výberovom konaní prednostom ústavu prof. Ing. Juraj Guzy, CSc. Pod jeho vedením a odbornou garanciou bol v roku **2005** na ústave **akreditovaný študijný odbor 7.1.25 - Klinická biochémia**, pre tretí stupeň VŠ štúdia – tzv. doktorandské štúdium ukončené obhajobou dizertačnej práce a priznaním vedeckého titulu PhD. Táto skutočnosť výraznou mierou prispela ku skvalitneniu vedeckej práce realizovanej na ústave, keďže rady zamestnancov rozšírili a omladili mladí absolventi. Na základe rozhodnutia Akademického senátu LF UPJŠ a na základe zmluvy o zriadení výučbovej základne zo dňa 16. 3. 2006, vzniklo spoločné pracovisko Ústavu lekárskej chémie, biochémie a klinickej biochémie LF UPJŠ a spoločnosti Labmed, a.s., čo sa prejavilo aj v názve pracoviska: **Ústav lekárskej chémie, biochémie, klinickej biochémie a Labmed, a.s.** Orientácia na klinickú biochémiu je viac ako zreteľná, začína sa aj povinná výučba klinickej biochémie v 5. ročníku pre všeobecné lekárstvo.

Pedagogická práca pracovníkov ústavu v tomto období zaznamenala najširšiu paletu vyučovaných predmetov, keďže okrem výučby lekárskej chémie a biochémie doktorských študijných programov (všeobecné lekárstvo - VL a zubné lekárstvo – ZL) bola zabezpečovaná aj výučba bakalárskych študijných programov: ošetrovateľstva, pôrodnej asistencie, fyzioterapie, verejného zdravotníctva (VZ) a laboratórnych vyšetrovacích metód (LVM). V rámci študijného programu LVM zabezpečoval ústav výučbu nosných predmetov napr. Laboratórnych vyšetrovacích metód v klinickej biochémi, Analytickú chémiu, Klinickú biochémiu. V tomto období bolo na ústave riešených aj značné množstvo diplomových prác, predovšetkým študentmi LVM.

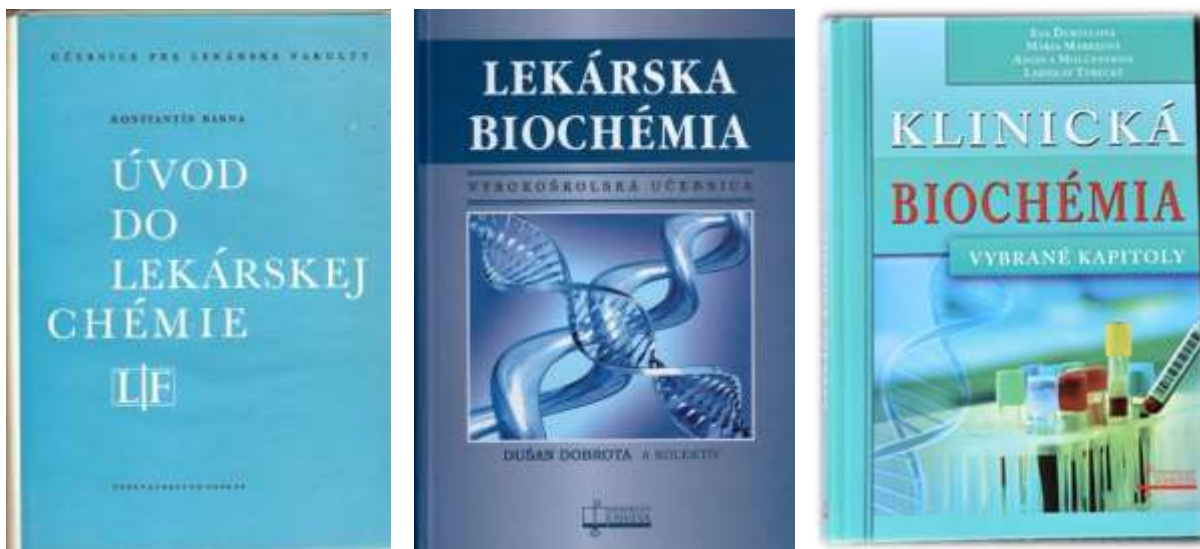
Silnejšie hlasy o zbytočnosti lekárskej chémie („študenti maturujú z chémie, robia prijímacie skúšky z chémie“), sa odrazili aj na názve pracoviska, ktorý bol v roku **2011** zmenený na **Ústav lekárskej a klinickej biochémie UPJŠ LF**. Po výberovom konaní je od roku 2012 prednostkou ústavu prof. Ing. Mária Mareková, CSc.

V dňoch **21. – 23. mája 2015** pracovníci ústavu úspešne zorganizovali **15. vedecko-pedagogickú konferenciu** učiteľov biochemických odborov lekárskejších fakúlt Slovenskej a Českej republiky, ktoré sa uskutočnilo po 12 rokoch opäť na pôde UPJŠ v Košiciach, Lekárskej fakulte. Na konferencii sa zúčastnili zástupcovia 10 lekárskejších fakúlt zo Slovenska a Česka, vrátane najmladšej generácie zastúpenej doktorandmi (<http://www.upjs.sk/lekarska-fakulta/ustav/lekarska-a-klinicka-biochemia/konferencia/>). Po troch rokoch, kedy bola výučba



lekárskej chémie včlenená do lekárskej biochémie, došlo v akademickom roku 2016/2017 k opätovnému rozdeleniu predmetov na lekársku chémiu a lekársku biochémiu, podobne ako na ostatných LF na Slovensku a väčšine fakúlt v ČR a v Európe.

Príprave učebníc (Obr. 5) a študijných materiálov na praktické cvičenia a semináre sa pracovníci ústavu venujú od počiatku výučby. **Prvá slovenská vysokoškolská učebnica** lekárskej chémie (K. Barna: Úvod do lekárskej chémie) vznikla v roku **1973** na našom pracovisku. Prispeli sme rozhodujúcou mierou aj k prvej spoločnej celoslovenskej učebnici biochémie (D. Dobrota: Lekárska biochémia), ktorá už vyšla aj v druhom, prepracovanom vydaní. V roku **2020** vyšla celoštátna učebnica klinickej biochémie (E. Ďurovcová a kol.: Klinická biochémia).



Obr. 5 Výber z učebníc (https://www.upjs.sk/public/media/9608/Ucebnice%20a%20skripta_21.pdf)

K skvalitneniu pedagogického procesu prispievajú pracovníci ústavu pravidelnou inováciou učebných pomôcok (napr. knihy, skriptá). Okrem prednášok sú prístupné aj ďalšie študijné materiály, ktoré pomáhajú študentom pri štúdiu, vrátane e-verzií, ktoré môžu študenti využívať cez Portál UPJŠ LF tak v slovenskom, ako aj v anglickom jazyku (<https://portal.lf.upjs.sk/> a <https://portal.lf.upjs.sk/index-en.php>), ale aj v rámci Wikiskript či Mefanetu.

V súčasnosti zabezpečujú pracovníci ústavu: 1 profesor, 6 docenti, 6 učiteľov s titulom PhD. a 2 výskumní pracovníci (Obr. 7) výučbu Lekárskej chémie, Lekárskej biochémie a Klinickej biochémie pre študentov VL a ZL v slovenskom i anglickom jazyku, ďalej výučbu Základov biochémie v bakalárskych študijných programoch (ošetrovatelstvo, fyzioterapia a verejné zdravotníctvo), ale aj Laboratórne vyšetrovacie metódy vo verejnom zdravotníctve pre študentov verejného zdravotníctva. Ďalej sú pod vedením VŠ pracovníkov ústavu riešené záverečné práce študentov (napr. VL/GM a ZL/DM) a vedecko-výskumné práce študentov v rámci ŠVOČ, z ktorých boli mnohé ocenené nielen doma, ale aj na medzinárodnej úrovni.

Realizácia doktorandského štúdia v študijnom programe *klinická biochémia*, výraznou mierou ovplyvnila skvalitnenie vedecko-výskumnej práce a prispela k profesijnému rastu zamestnancov. Pracovisko je oprávnené realizovať okrem 3. stupňa vysokoškolského štúdia aj habilitačné (štyri úspešné habilitácie) a inauguračné konania.

Informácie o doktorandskom štúdiu sú prezentované na webovej stránke ústavu v časti Doktorandské štúdium, kde sú napríklad okrem zloženia Odborovej komisie, Pravidiel pre prijímacie pohovory, Pravidiel pre dizertačnú skúšku, Podmienok prijatia dizertačnej práce k obhajobe, Odporúčaného študijného plánu aj zoznam všetkých absolventov, či prehľad ich



publikačnej činnosti v čase obhajoby dizertačnej práce ako aj prehľad školiteľov a nimi vedených doktorandov. V akademickom roku 2021/22 je v študijnom programe *klinická biochémia* riešených 15 dizertačných prác (9 v dennej forme a 6 v externej forme doktorandského štúdia). Kompletný [zoznam školiteľov](#), ako aj dizertačných prác (riešených aj obhájených) je na webovej stránke ústavu.

V rámci vedecko-výskumných aktivít sú projekty riešené na ústave realizované v orientácii na fluorescenčnú spektrálnu charakterizáciu komplexných zmesí, využitie molekulovo-biochemických metód pri diagnostike ochorení a na štúdium ovplyvnenia biochemických funkcií subcelulárnych častíc účinkom cudzorodých látok. K najvýznamnejším úspechom pracovníkov ústavu patrí úspešná realizácia projektov zo štrukturálnych fondov EÚ (CEMIO - HepaMeta, CEMP, PROBIOTECH a DIAGONKO), renovácia praktikárni lekárskej chémie i biochémie (Obr. 3) a reakreditácia doktorandského štúdia v študijnom odbore *všeobecné lekárstvo*, študijnom programe *klinická biochémia*, kde je pracovisko oprávnené realizovať okrem 3. stupňa vysokoškolského štúdia aj habilitačné (štyri úspešné habilitácie) a inauguračné konania. V súčasnosti je vo vedeckej výchove (PhD štúdium) v priemere 10 - 15 doktorandov (v dennej a externej forme štúdia) a úspešne [absolvovalo](#) viac ako 40 doktorandov v dennej alebo externej forme štúdia.

V súčasnosti sú na pracovisku [riešené projekty](#) VEGA, ktorých zodpovednými riešiteľmi sú zamestnanci ústavu. Na riešení ďalších projektov VEGA a APVV sa zamestnanci ústavu podieľajú. Vedecko-výskumné aktivity zamestnancov, vrátane ich [publikačných výstupov](#), radia pracovisko v posledných rokoch medzi najaktívnejšie ústavy LF, čo dokumentujú aj [správy o vedecko-výskumnej a pedagogickej činnosti](#) ústavu. Vedecko-výskumné tímy ústavu využívajú pri štúdiu zmien vznikajúcich pri rôznych ochoreniach klasické klinicko-biochemické metódy detekcie a analýzy telových tekutín, moderné metódy monitorovania fluorescenčného metabolómu, ako aj vysokošpecializované techniky štúdia genetického materiálu na molekulovej úrovni. V poslednom období došlo aj k modernizácii laboratórií predovšetkým vďaka projektu MEDIPARK, kde boli presťahované laboratória molekulovej genetiky, v ktorých sú analyzované a študované DNA, RNA, miRNA a pod. (Obr. 8). Pracovníci ústavu sa dlhodobo a s úspechom spolupodieľajú na riešení mnohých vedecko-výskumných úloh predovšetkým v spolupráci s klinickými pracoviskami, výsledkom čoho je aj zapojenie našich pracovníkov do celoplošných „covid“ testovaní, vrátane PCR analýz pre potreby Lekárskej fakulty a pracovísk Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (Obr. 9).



Obr. 8 Laboratória



Obr. 9 Izolácia COVID-19



Podrobnejšie informácie o [aktivitách i oceneniach](#) zamestnancov pracoviska (vedeckých i pedagogických) sú na [webovej stránke ústavu](#).