

NÁPLŇ VÝUČBY PREDMETU

„Základy chémie živých sústav“ pre biomedicínsku fyziku

2. ročník – Zimný semester – Akad. rok 2023/2024

(študijný program – Biomedicínska fyzika)

Rozsah výučby: 2/2 hod. týždenne (13 týždňov)

Miesto konania sa prednášok: Poslucháreň Ústavu lekárskej chémie – 2. poschodie, staré teoretické ústavy

Miesto konania sa praktických cvičení: Laboratóriá Ústavu lekárskej chémie – 2. poschodie, staré teoretické ústavy

Zodpovední za výučbu predmetu:

doc. Ing. M. Chomová, PhD. (maria.chomova@fmed.uniba.sk; tel. 90119 413)

RNDr. L. Andrežalová, PhD. (lucia.andrezalova@fmed.uniba.sk, tel. 90119 412)

Prednášajúci:
prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.
prof. RNDr. J. Muchová, PhD.
prof. Ing. I. Žitňanová, PhD.
RNDr. L. Andrežalová, PhD.
RNDr. Z. Országhová, PhD.

Semináre a praktické cvičenia: RNDr. L. Andrežalová, PhD., Mgr. M. Dvořáková, PhD.

1. týždeň

Prednáška: RNDr. L. Andrežalová, PhD.

Vznik a stavba molekúl. Kovalentná, iónová väzba, väzba v koordinačných zlúčeninách. Neväzbové interakcie medzi molekulami. Disperzné sústavy - vlastnosti pravých a koloidných roztokov.

Seminár:

Informácie o štúdiu. Organizačné pokyny. Laboratórny poriadok. Bezpečnosť pri práci v chemickom laboratóriu. Podmienky pre udelenie zápočtu.

2. týždeň

Prednáška: RNDr. L. Andrežalová, PhD.

Biogénne prvky - zastúpenie biogénnych prvkov v organizme a ich fyziologické funkcie. Prvky a ich zlúčeniny významné z toxikologického hľadiska.

Seminár:

Fyzikálno-chemické metódy používané v chemickom laboratóriu (centrifugácia, spektrofotometria). Spektrofotometria – Lambertov-Beerov zákon, analytická krivka, mólový absorpčný koeficient, absorpčné spektrum, využitie spektrofotometrie.

3. týždeň

Prednáška: RNDr. Z. Országhová, PhD.

Chemické reakcie - protolytické a oxidačno-redukčné. Energetika a kinetika chemických dejov, chemická rovnováha.

Praktické cvičenie:

Stanovenie koncentrácie Fe^{2+} iónov v sére použitím analytickej krivky.

4. týždeň

Prednáška: prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.

Štruktúra a vlastnosti organických zlúčenín. Uhl'ovodíky.

Deriváty uhl'ovodíkov - halogenderiváty, hydroxyderiváty, oxozlúčeniny.

Seminár:

Biogénne prvky. Prvky a ich zlúčeniny významné z toxikologického hľadiska.

Voľné radikály v biologických systémoch. Ochranné systémy pred toxickým pôsobením voľných radikálov. Antioxidanty.

Praktické cvičenie:

Vplyv iónov kovov na elimináciu voľných radikálov v biologickom materiáli.

5. týždeň

Prednáška: prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.

Karboxylové kyseliny a ich deriváty. Deriváty kyseliny uhličitej. Organické zlúčeniny dusíka a síry. Heterocyklické zlúčeniny.

Seminár:

Zloženie a vlastnosti roztokov. Osmóza, osmotický tlak, iónová sila roztokov. Osmolarita vnútorného prostredia. Biologický význam osmotického a koloidne osmotického tlaku, výpočty zloženia roztokov, osmolarity, osmotického tlaku a iónovej sily roztokov.

6. týždeň

Prednáška: prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.

Sacharidy - štruktúra, vlastnosti a biologická funkcia monosacharidov, disacharidov a polysacharidov.

Seminár:

Teória kyselín a zásad. pH a jeho význam pre organizmus. Acidobázická rovnováha. Hodnoty K a pK slabých kyselín a zásad. Tlmivé systémy - ich zloženie, účinok. Biochemicky významné tlmivé roztoky. Výpočty pH silných a slabých kyselín a zásad a tlmivých roztokov.

7. týždeň

Prednáška: prof. RNDr. J. Muchová, PhD.

Lipidy – vyššie karboxylové kyseliny a alkoholy ako základné zložky lipidov. Štruktúra a vlastnosti jednoduchých a zložených lipidov, biologická funkcia. Význam lipidov vo výžive. Biologické membrány. Eikozanoidy. Terpény. Steroidy.

Seminár:

Biochemicky významné reakcie organických zlúčenín. Alkoholy, tioly, fenoly, chinóny, karbonylové zlúčeniny, karboxylové kyseliny a ich deriváty. Klinicky významné produkty metabolizmu. Ketolátky a ich biologický význam.

8. týždeň

Prednáška: prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.

Aminokyseliny, peptidy a bielkoviny - štruktúra, vlastnosti a biologická funkcia.

Seminár:

Sacharidy. Reakcie monosacharidov (oxidácia, redukcia, metylácia, esterifikácia, vznik poloacetálov), detoxikačný význam kyseliny glukurónovej, oligosacharidy (disacharidy, glykozidová väzba), polysacharidy (homopolysacharidy, heteropolysacharidy).

Praktické cvičenie :

Enzýmové stanovenie koncentrácie glukózy v sére.

9. týždeň

Prednáška: prof. Ing. Z. Ďuračková, PhD.

Nukleové kyseliny – purínové a pyrimidínové zásady, sacharidové zložky, kyseliny fosforečné. Nukleozidy a nukleotidy. Polynukleotidy. DNA, RNA. Funkcia NK.

Seminár:

Zloženie a chemické vlastnosti jednoduchých a zložených lipidov. Biologické membrány. Patologický význam oxidačného poškodenia membrán.

Praktické cvičenie:

Stanovenie celkových lipidov v sére

10. týždeň

Prednáška: prof. Ing. I. Žitňanová, PhD.

Enzymy. Všeobecná charakteristika enzýmov. Mechanizmus pôsobenia enzýmov. Aktívne centrum. Špecifickosť enzýmov – účinková a substrátová. Vyjadrovanie aktivity enzýmov. Triedy enzýmov.

Seminár:

Aminokyseliny – vzorce, štruktúra a fyzikálno-chemické vlastnosti proteinogénnych aminokyselín. Izoelektrický bod. Biochemicky významné reakcie AK. Štruktúra a vlastnosti peptidov a proteínov.

Praktické cvičenie:

Delenie hemoglobínu od hexakynoželezitanu draselného gélovou chromatografiou.

11. týždeň

Prednáška: prof. Ing. I. Žitňanová, PhD.

Regulácie enzýmových aktivít. Názvoslovie a klasifikácia enzýmov

Seminár:

Enzymy ako biokatalyzátory. Aktívne centrum. Vyjadrovanie aktivity enzýmov. Faktory ovplyvňujúce aktivitu enzýmov. Michaelisova konštanta. Špecifickosť enzýmov. Výpočty enzýmovej aktivity.

12. týždeň

Prednáška: prof. Ing. I. Žitňanová, PhD.

Vitamíny a koenzýmy.

Seminár:

Aktivácia a inhibícia enzýmov.

Praktické cvičenie:

Sledovanie vplyvu koncentrácie substrátu na aktivitu enzýmu. Stanovenie Michaelisovej konštanty *laktátdehydrogenázy*.

13. týždeň

Prednáška: prof. RNDr. J. Muchová PhD.

Oxidačný stres a jeho úloha vo vybraných ochoreniach.

Seminár: Prezentácia semestrálnych prác.

14. týždeň

Náhradné semináre, praktické cvičenia a prezentácie semestrálnych prác. Ukončenie semestra.

Pripravenosť poslucháčov sa bude kontrolovať priebežne formou krátkeho písomného testu.

Forma skúšky: PÍSOMNÁ

LITERATÚRA:

Povinná:

Muchová J. a kol.: Lekárska chémia. Vydavateľstvo UK, Bratislava, 2012, 296 s. Vysokoškolská učebnica

Protokoly:

Protokoly na praktické cvičenia sú zverejnené na webovej stránke ústavu.