Informačný list predmetu

Akademický rok 2026/2027

Vysoká škola	Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta	FPV UCM
Kód predmetu	KBF/bd722/25
Názov predmetu	biofyzikálna chémia
Rozsah	2P
Počet kreditov	3
Vyučujúci	prof. RNDr. Ján Titiš, PhD. (prednášajúci), prof. Mgr. Alžbeta Marček Chorvátová, DrSc. (prednášajúci)

Podmienky na absolvovanie predmetu

Účasť na prednáškach. Spolu môže študent získať maximálne 500 bodov. Nadobudnuté vedomosti a zručnosti študentov budú preverené počas semestra priebežnými 2 testami, pričom ku záverečnej skúške budú pripustení len študenti, ktorí dosiahnu min. 50 % bodov z týchto priebežných testov.

Záverečné hodnotenie

A 1,0 výborne – vynikajúce výsledky len s minimálnymi chybami ‹92-100 %›; B 1,5 veľmi dobre – nadpriemerné výsledky s menšími chybami
‹83-91 %›; C 2,0 dobre – vcelku dobré, priemerné výsledky ‹74-82 %›; D 2,5 uspokojivo – dobré výsledky, ale vyskytujú sa významné chyby ‹65-73 %›; E 3,0 dostatočne – výsledky vyhovujú minimálnym kritériám ‹56-64 %›; FX* 4,0 nedostatočne – absolvovanie predmetu si vyžaduje vynaložiť ešte značné úsilie a množstvo práce zo strany študenta ‹0-55 %›.

Výsledky vzdelávania

Po úspešnom absolvovaní predmetu študent získa:
– vedomosti o termodynamike a kinetike živých systémov;
– zručnosť a schopnosť ovládať základné zákony termodynamiky, aplikované na vratné aj nevratné deje;
– zručnosť a schopnosť posúdiť smer samovoľných dejov;
– vedomosti týkajúce sa Gibbsovej energie, reakčných kinetík živých procesov, elektrochémie a elektrofyziológie, ako aj komplexných biochemických procesov.

Stručná osnova predmetu

1. Biomolekuly: atómy, ióny, chemické väzby, makromolekuly a ich štruktúra.
2. Hmotnostná spektrometria, mikroskopia.
3. Stavové veličiny, skupenstvá, fázové rovnováhy a premeny: Skupenské stavy.
4. Ideálny a reálny plyn, stavové rovnice. Zmeny skupenstva, zmeny väzby, nemiešateľné a miešateľné kvapaliny, koligatívne vlastnosti roztokov (ebulioskopia a kryoskopia), fázové zmeny biopolymérov a agregátov. Kalorimetria.
5. Zákony termodynamiky: Zákony termodynamiky 0-IV. Energia, práca a teplo. Vnútorná energia, entalpia, entropia.
6. Gibbsova energia, hydrofóbne interakcie, konverzia energie – fotosyntéza, tvorba ATP, metabolizmus.

7. Termodynamika iónov a transport elektrónov, transport iónov cez membránu.
8. Kinetika živých procesov: reakčné kinetiky, komplexné biochemické procesy, energia, kinetika a mechanizmus enzýmových reakcií a Gibbsova energia, príklady fungovania enzýmov.
9. pH: princíp, výpočet pH, určenie pH v roztoku, vo vode, resp. v pôde, v krvi a v bunkách (elektródy a optické metódy). Protonácia a deprotonácia, oxidačno-redukčné reakcie, titrácia pH.
10. Základy elektrochémie a elektrofyziológie, Nernstova rovnica, výpočet kľudového potenciálu, konduktivita, tvorba neuronálneho akčného potenciálu, akčný potenciál rastlín.
11. Reakčné mechanizmy: chemická rovnováha, kinetika, difúzia a difúzny koeficient, osmóza, termodynamická rovnováha.
12. Rovnováha a transportné javy v roztokoch elektrolytov a biopolymérov, polymerizácia. Komplexné biochemické procesy: enzýmy, vzťah Michaelis-Menten, katalýza, pohyb iónov cez membrány, mikroskopické systémy a ich kvantifikácia, Arrheniova rovnica, uľahčené a aktívne transportné procesy.

Odporúčaná literatúra

ATKINS, P., DE PAULA, J. 2011. Physical Chemistry for the Life Sciences, 2nd edition. W.H Freeman and Company, USA. ISBN-10: 1-4292-3114-9.
ROSE, S. 1999. The chemistry of life, 4th Edition, Pengium Science.
KALOUS, V., PAVLÍČEK, Z. 1980. Biofyzikální chemie. SNTL, Praha.
MARCEK CHORVATOVA, A. 2021. Biofotonika: praktické cvičenia. Textbook Univerzity Sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta prírodných vied, (Ed). p. 121. ISBN 978-80-572-0113-7, online https://www.ucm.sk/sk/ucebne-texty-k-stiahnutiu/.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu

slovenský jazyk a anglický jazyk