

Informačný list predmetu

Akademický rok 2024/2025

Vysoká škola	Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave
Fakulta	FPV UCM
Kód predmetu	KBF/md528/21
Názov predmetu	zobrazovacie techniky
Rozsah	2P + 1S
Počet kreditov	3
Vyučujúci	prof. Mgr. Alžbeta Marček Chorvátová, DrSc. (prednášajúci)

Podmienky na absolvovanie predmetu

Účasť na prednáškach. Účasť na prednáškach. Spolu môže študent získať maximálne 500 bodov. Je potrebné, aby študent získal minimálne 50 % bodov. Hodnotenie skúšky je: 330 – 364 bodov „E“, 365– 399 bodov „D“, 400 – 434 bodov „C“, 435 – 469 bodov „B“ a 470 – 500 bodov „A“.

Záverečné hodnotenie

Celkové hodnotenie predmetu:

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 študenti

- získajú znalosti o vlastnostiach svetla, o technológiách založených na svetle, ako aj o ich využití v environmentálnych aplikáciách.
- sa zoznámia s princípmi zobrazovania a biofotonických aplikácií, ako aj s najnovšími metódami zobrazovania.
- Podrobne rozoberú proces návrhu, tvorby a realizácie zobrazovacieho experimentu.
- Oboznámia sa s jednotlivými spôsobmi zobrazovania pomocou mikroskopie, spektroskopie, ako aj pokročilých biofotonických metód a získajú znalosti o špecializovaných zobrazovacích aplikáciách, vrátane sledovania fluorescenčných, autofluorescenčných a bioluminiscenčných javov v živých bunkách a organizmoch a interakcie svetla so živým organizmom.
- Špeciálne sa budú zaoberať medicínskymi aplikáciami a analýzou biomedicínskych dát.
- Budú tiež upovedomení o bezpečnosti práce s neionizujúcim žiarením.

Stručná osnova predmetu

1. Základy zobrazovania svetlo a jeho princípy, vlnová rovnica, vlastnosti svetla. Zdroje svetla (lasery, pulzné svetlo, LED)

2. Základy biofotoniky – vedy o interakciách svetla so živou hmotou (absorpcia a transmisia, difúzia a odraz, interferencia a difrakcia, polarizácia)
3. Experimentálne základy zobrazovania (optické detektory a senzory, zrkadlá a šošovky, optické úložiská, princípy biozobrazovania, príprava vzorky)
4. Živé systémy a svetlo (bioluminiscencia, endogénna a exogénna fluorescencia, fosforescencia, dýchanie a fotosyntéza, cirkadiálne rytmy)
5. Úvod do spektroskopie (absorpčná, emisná, UV, VIS, NIR, hmotnostná, atómová. Základné zobrazovacie techniky (optické metódy, časové rozlíšenie, mikroskopické zobrazovanie)
6. Základy mikroskopie. Mikroskopické metódy, detektory, typy mikroskopického zobrazovania. Pokročilé zobrazovacie techniky (časovo-rozlíšené zobrazovanie, optická koherentná tomografia OCT a CARS, Ramanovská spektroskopia, magnetická rezonancia, multifotónové zobrazovanie, blízke infračervené zobrazovanie NIR) a ich v environmentálne a biomedicínske aplikácie
7. Interakcia svetelného žiarenia so živým organizmom (mechanizmus účinku svetla na organizmus, optické vlastnosti kože, oka a iných biologických tkanív)
8. Diagnostické zobrazovacie metódy, zobrazovanie kože, zobrazovanie listov rastlín. Makro-zobrazovanie: použitie LIDARu, využitie laserov v poľnohospodárstve a v environmentálnych vedách.
9. Monitorovanie kvality vzduchu, vody, pôdy, alebo jedla vzhľadom na možné kontaminanty a polutanty, identifikácia ťažkých kovov optickými metódami, určenie kvality potravín a čistoty vôd, aplikácie IR Spektroskopie s Fourierovou transformáciou (FTIR) a Ramanovskej spektroskopie. Online monitorovacie systémy na zachytenie napr. prítomnosti peľu vo vzduchu či v pitnej vode, či analýzy fluorescencie rias a planktónu v oceánoch, spracovanie veľkých dát.
10. Zobrazovanie budúcnosti (nanobiofotonika, optická biopsia a nanochirurgia, príprava optických biočipov, optická detekcia patogénov a sledovanie vplyvu liečiv, personalizovaná medicína pomocou biofotonických aplikácií, 3D tlač na makro a mikroúrovni, bezpečnostné aplikácie, zobrazovacie metódy hodnotenia kvality, indikátory a bioindikátory kvality životného prostredia)
11. Spracovanie dát, metódy spracovania veľkých dát
12. Bezpečnosť práce s neionizujúcim žiarením

Odporúčaná literatúra

MARCEK CHORVATOVA, A. (2017) Biofotonika: Compendium. Textbook Univerzity Sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Fakulta prírodných vied, (Ed) . s. 1-117. ISBN 978-80-8105-865-3. Knižnica UCM

ŠTRBA, A. - MESÁROŠ, V. - SENDERÁKOVÁ, D. (2011) Svetlo: vlny – lúče – fotóny. Enigma Publishing, Nitra, ISBN 978-80-89132-83-6.

Handbook of Biophotonics, eds. POPP, J. - TUCHIN, V. - CHIOU, A. - HEINEMANN, S.H. Wiley 2012.

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu

slovenský a anglický jazyk

Poznámky

Povinne voliteľný predmet

2 hodiny prednášok a 1 hodina semináru týždenne.

Vzdelávacia činnosť sa uskutočňuje prezenčnou metódou.