

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Technologie fotonowe w medycynie
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordynator	prof. dr hab. Yaroslav Bobytskyy
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Yaroslav Bobytskyy

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
7	15			15					3

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: fizyka i biofizyka, biologia komórki

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z różnymi technikami obrazowania mikro i nanoobiektów.
C2	Przedstawienie narzędzi i zasad stosowanych w analizie obrazu mikroskopowego.
C3	Przygotowanie studentów, w zakresie ogólnym do posługiwania się narzędziami, aparaturą do akwizycji i analizy obrazów mikroskopowych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania komórki	K_W01
EK_02	Student zna zasady funkcjonowania urządzeń, aparatury do obrazowania oraz techniki stosowane w obrazowaniu w naukach biologicznych	K_W05
EK_03	Student posiada umiejętność samodzielnego wykonania w zakresie podstawowym analizy obrazu mikroskopowego	K_U05
EK_04	Student posiada umiejętność interpretowania uzyskanych wyników i ma świadomość samodzielnego pogłębiania i zdobywania wiedzy	K_U05, K_U12
EK_05	Student jest gotowy do identyfikowania, rozstrzygania i rozwiązywania problemów naukowych	K_K05, K_K06, K_K07

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
„Światłolecznictwo” dawne; wzrok jako funkcja odbioru około 80 % informacji w zakresie widzialnym; wady wzroku. „Światło” jako symbol.
Przyroda światła. Fenomen fotonu. Foton jako nośnik informacji i nośnik energii. Definicje fotoniki. Skala fal elektromagnetycznych. Spektralny zakres fotoniki. Miejsce fotoniki we współczesnej medycynie: diagnostyka i terapia (teranostyka). Biofotonika.
Źródła światła: słońce, LED, OLED, lasery.
Rozpowszechnienie i transmisja światła przez media. Atmosfera. Światłowody i falowody. Optyczne i fizyczne właściwości tkanek żywych. „Okna przezroczystości” tkanek żywych.
Manipulacja wiązką światła. Modulatory i deflektory, skanery. Endoskopia.
Alternatywne oświetlenie. Pojęcie biologiczno-zdrowotnego światła. Fotosynteza.
Sztuczny wzrok. Kamery CCD. Ciepłowizory, noktowizory.
Oddziaływanie światła z materia a tkanka żywa. Introskopia. Tomografia optyczna.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Fotoniczne metody diagnostyki medycznej (artroskopia, spektroskopia furjerowska, nanoIR, irydodiagnostyka, analiza morfologii skóry i krwi, inne).
Niskoenergetyczna biostymulacja laserowa. Odbiór i zasilanie fotonicznych sygnałów mózgu.
Terapia fotodynamiczna. Fotouczulaczy. Generacja wolnych rodników. Nanofotonika.
Zastosowanie laserów w chirurgii ogólnej, zespalandie tkanki żywej.
Zastosowanie laserów w oftalmologii (metody korekcji wzroku, leczenie jaskry, glaukomy, retynopatii i innych.). Implanty wzroku.
Nowoczesna niezakaźna bezkontaktowa stomatologia laserowa (zabiegi na tkankach miękkich jamy ustnej i na twardych tkankach zęba (frenektomia, endodoncja, paradontologia, nadwrażliwość zębiny i inn.). Fotopolimeryzacja.
Fotoniczne metody nowoczesnej dermatologii i kosmetologii (odbarwianie naczynek, usuwanie blizn, usuwanie pigmentacji, usuwanie niechcianych włosów, usuwanie tatuaży, „prasowanie” zmarszczek i inn.).
Laserowe metoda uderzeniowo-falowa, litotrypsja.
Laserowe zabiegi w neuropatologii, w tym, kręgosłupa.
Laserowa modyfikacja powierzchni implantatów.
Zasady BHP . Klasy bezpieczeństwa laserów.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

1. Zasady i tryby pracy lasera półprzewodnikowego o różnych długościach fal.
2. Transmisja wiązki lasera He-Ne przez światłowód. Mierzenie parametrów energetycznych.
3. Zasady i tryby pracy diod LED dużej mocy o różnych długościach fali.
4. Zasady i tryby pracy termometru radiacyjnego i kamery na podczerwień FLIR.
5. Badanie „przezroczystości” stawów dłoni metoda introskopii.
6. Badanie procesów fotopolimeryzacji wybranych materiałów stomatologicznych.
7. Interferencyjne badanie powierzchni skóry człowieka.
8. Światłowody i falowody. Praca z urządzeniem endoskopowym.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01; EK_02	Egzamin pisemny	w
EK_03; EK_04	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw
EK_05	Egzamin pisemny, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest :

Uczestnictwo w zajęciach; Przygotowanie raportów z ćwiczeń;

Uzyskanie minimum 51% punktów z egzaminu prowadzonego w formie pisemnej i obejmującego pytania otwarte oraz testowe.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Adamiak S., Bochnowski W., Dziedzic A., Podstawy nauki o materiałach – laboratorium, Wyd. UR, Rzeszów 2013 (wersja pdf)
2. Barbacki A., Mikroskopia elektronowa, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
3. Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997 (wersja pdf)
4. Skóra B., Krajewska U., Nowak A., Dziedzic A., Barylyak A., Kus-Liskiewicz M., Noncytotoxic silver nanoparticles as a new antimicrobial strategy, Scientific Reports (2021) 11:13451, DOI: 10.1038/s41598-021-92812-w
5. Barbacki A., Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007r.

6. Kelsall R.W., Hamley I.W., Geoghegan M., Nanotechnologie, PWN, 2008
7. Howland R., Benatar L., Mikroskopy ze skanującą sondą, Warszawa 2002
8. Litwin J.A, Gajda M. Podstawy technik mikroskopowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2011
9. Wojnar L., Kurzydłowski K.J., Szala J. Praktyka analizy obrazu. Polskie towarzystwo Stereologiczne, 2002
10. Jean-Pierre Couwenbergh, Chromoterapia i światłoterapia czyli Jak leczyć barwami i światłem, 2008
11. Mark Sloan, Samoleczenie czerwonym światłem : jak bezpiecznie wyeliminować ból, zmęczenie, depresję, problemy skórne, zrzucić zbędne kilogramy i poprawić pracę mózgu, 1985
12. Linda Geddes, W pogoni za słońcem: o świetle słonecznym i jego wpływie na nasze ciała i umysły, 2022

Literatura uzupełniająca:

1. <http://www.microscopyu.com/>
2. <http://www.multiscan.com.pl>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej