



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	WPROWADZENIE DO WSPÓŁCZESNEJ BIOTECHNOLOGII, PG_00054676						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2021/2022			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS		2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Biotechnologii Molekularnej i Mikrobiologii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Roman Kotłowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Roman Kotłowski dr hab. Beata Krawczyk dr hab. inż. Marta Wanarska dr inż. Martyna Mroczyńska-Szeląg dr hab. Beata Zalewska-Piątek dr hab. inż. Hubert Cieśliński dr hab. inż. Anna Stanisławska-Sachadyn prof. dr hab. inż. Paweł Sachadyn				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem wykładu jest przekazanie wiedzy z zakresu wiodących kierunków rozwoju biotechnologii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K6_U08] student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i biotechnologicznych w medycynie, przemyśle i rolnictwie oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p>	<p>Student zna gałęzie biotechnologii i potrafi je usystematyzować według kolorowego kodu (biotechnologia czerwona, biała, zielona i in.). Student rozumie szerokie możliwości wykorzystania biotechnologii w medycynie, farmacji, przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska. Student poznaje typy laboratoriów badawczych i usługowych. Student zdobywa wiedzę na temat podstawowych testów diagnostycznych oraz możliwości ich wykorzystania w ochronie zdrowia i środowiska.</p>	<p>[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu</p>
	<p>[K6_W08] zna i rozumie możliwości, cele i ograniczenia biotechnologii oraz ma dobrą orientację w zakresie najważniejszych zastosowań biotechnologii medycznej, przemysłowej i roślin (znanych także jako biotechnologia czerwona, biała i zielona).</p>	<p>Student potrafi wykorzystać dostępne rozwiązania techniczne i biotechnologiczne do projektowania testów diagnostycznych. Student umie posługiwać się powszechnymi metodami biotechnologicznymi przy projektowaniu oraz produkcji szczepionek, chemoterapeutyków i testów diagnostycznych. Student ma umiejętność oceny dostępnych narzędzi biotechnologicznych i działań inżynierskich pod kątem ekonomicznym. Student ma umiejętność oceny biotechnologicznego wykorzystaniu mikrobiota w leczeniu chorób.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>

Biotechnologia definicje. Historia i rozwój biotechnologii. Prowadzący: dr hab. inż. Roman Kotłowski, prof. uczelni (2 godziny)

Mikro macierze ekspresyjne w badaniu oddziaływań gospodarz-drobnoustrój. Prowadzący: dr hab. inż. Roman Kotłowski, prof. uczelni (2 godziny).

Badania epidemiologiczne prątków gruźlicy - omówienie stosowanych metod epidemiologicznych. Prowadzący: dr hab. inż. Roman Kotłowski, prof. uczelni (2 godziny)

Przykłady metod biotechnologicznych stosowanych w badaniach epidemiologicznych prątków gruźlicy. Prowadzący: dr hab. inż. Roman Kotłowski, prof. uczelni (1 godzina)

Regeneracja ssaków, cz. 1 i 2. Natura regeneracji tkanek i narządów, możliwości medycyny regeneracyjnej, niezwykle fenomeny regeneracyjne u kręgowców i bezkręgowców oraz ograniczenia i możliwości regeneracyjne obserwowane u ssaków. Prowadzący: Prof. dr hab. inż. Paweł Sachadyn (2 godziny)

Regeneracja ssaków, cz. 3. Nowatorska koncepcja farmakologicznej stymulacji regeneracji i znaczenie regulacji epigenetycznej dla potencjału regeneracyjnego. Prowadzący: Prof. dr hab. inż. Paweł Sachadyn (1 godzina)

***Galleria mellonella* jako organizm modelowy badania wirulencji grzybów z rodzaju *Candida*. Analiza użyteczności larw owada na podstawie danych eksperymentalnych i literaturowych. Prowadzący: dr inż. Martyna Mroczńska (2 godziny)**

Mikroorganizmy jako mikrobiologiczne fabryki, cz.1. Rys historyczny dotyczący zastosowania przez ludzi mikroorganizmów do produkcji dóbr konsumpcyjnych od starożytności do czasów Ludwika Pasteura (narodziny biotechnologii). Wprowadzenia do współczesnej biotechnologii koncepcja komórki organizmu jako żywej fabryki biotechnologicznej. Podział procesów biotechnologicznych ze względu na klasy docelowych produktów. 1. Mikroorganizmy jako producenci makromolekułu np. enzymy o znaczeniu przemysłowym. 2. Mikroorganizmy jako producenci związków niskocząsteczkowych np. kwasy organiczne, alkohole, aminokwasy, antybiotyki i inne chemioterapeutyki, oraz barwniki. 3. Biomasa mikroorganizmów jako bioprodukt przemysłowy np. produkcja biomasy na potrzeby produkcji pasz, drożdże dla piekarnictwa. 4. Zastosowania mikroorganizmów in situ w procesach biotransformacji m.in. bioremediacji, oczyszczania ścieków przemysłowych oraz w procesach biorafinacji np. rud metali. **Prowadzący: dr hab. inż. Hubert Cieśliński, prof. uczelni (2 godziny)**

Mikroorganizmy jako mikrobiologiczne fabryki, cz. 2. Przedstawienie możliwości wykorzystania biotechnologii w medycynie i przemyśle:

Ogólne przedstawienie systemów stosowanych do produkcji rekombinantowych białek (bakterii, drożdży, komórek zwierzęcych i transgenicznych roślin).

Omówienie zalet drożdży jako producentów heterologicznych białek oraz przedstawienie najważniejszych gatunków drożdży stosowanych do wytwarzania rekombinantowych białek na skalę przemysłową.

Przedstawienie przykładów biofarmaceutyków produkowanych przez rekombinantowe drożdże, tj. ludzkich hormonów (insuliny i jej analogów, hormonu wzrostu), cytokin czy antygenów szczepionkowych.

Przedstawienie przykładów wykorzystania rekombinantowych drożdży do produkcji związków małowcząsteczkowych na przykładnie niskokalorycznego słodzika tagatozy.

Przedstawienie przykładów wykorzystania rekombinantowych drożdży do produkcji biopaliw etanolu z hydrolizatu biomasy ligninocelulozowej.

Prowadzący: dr hab. inż. Marta Wanarska, prof. uczelni (2 godziny)

Mikroorganizmy ekstremofilne i ich znaczenie dla rozwoju biotechnologii. Definicja mikroorganizmów (organizmów) ekstremofilnych. Kryteria podziału ekstremofilii na grupy: termofile, psychrofile i psychrotolerant, halofile, acidofile, bazofile, czy też barofile. Znaczenie badań nad ekstremofilami dla rozwoju nauk biologicznych. Znaczenie badań nad organizmami ekstremofilnymi dla rozwoju współczesnej biotechnologii, tu ekstremofile i ich enzymy jako alternatywa do rozwoju procesów biotechnologicznych alternatywnych do: a) procesów technologicznych przemysłu chemicznego (reakcje chemiczne w warunkach

określanych jako harsh conditions), b) procesów biotechnologicznych prowadzonych z użyciem mikroorganizmów nie ekstremofilnych mikroorganizmów mezofilnych. **Prowadzący: dr hab. inż. Hubert Cieśliński, prof. uczelni (2 godziny)**

Udział wariantów genetycznych w ryzyku określonych chorób człowieka. Przybliżenie problematyki analiz genetycznych w badaniach populacyjnych. Wprowadzenie pojęcia wariantu genetycznego. Przedstawienie przykładów analiz, których celem było ustalenie udziału wybranych czynników, także genetycznych, w etiologii lub przebiegu wybranych chorób człowieka. Zapoznanie z interpretacją przedstawionych analiz. **Prowadzący: dr hab. n. med. Anna Stanisławska-Sachadyn, prof. uczelni (2 godziny)**

Diagnostyka molekularna. Przedmiot badań, podstawowe techniki, typy laboratoriów w których stosowane są narzędzia diagnostyki molekularnej. Zastosowanie różnych narzędzi diagnostycznych na przykładzie medycyny sądowej. **Prowadzący: dr hab. Beata Krawczyk, prof. uczelni (2 godziny)**

Mikrobiom człowieka. Pojęcie mikrobiota, metagenomu i mikrobiomu, metody badawcze stosowane w analizie jakościowej i ilościowej mikrobiota, znaczenie mikrobiota w zdrowiu człowieka. Biotechnologiczne wykorzystanie mikrobiota. **Prowadzący: dr hab. Beata Krawczyk, prof. uczelni (2 godziny)**

Białka rekombinowane biotechnologiczna produkcja i zastosowanie. Różnica między białkiem dzikiego typu a białkiem rekombinowanym. Otrzymanie białek rekombinowanych (etapy produkcji, systemy ekspresyjne, wektory). Zastosowanie białek rekombinowanych w medycynie (ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki *in vitro*). Rodzaje i zasady podstawowych metod diagnostycznych opartych na białkach rekombinowanych. Korzyści stosowania białek rekombinowanych w diagnostyce. **Prowadzący: dr hab. inż. Lucyna Holec-Gąsior, prof. uczelni (2 godziny)**

Alternatywne strategie terapii i prewencji zakażeń dróg moczowych (ZUM) powodowanych przez uropatogenne szczepy *E. coli* (UPEC) od szczepionek do innowacyjnych chemioterapeutyków. Problematyka ZUM, czynniki etiologiczne i typy zakażeń. Mechanizmy patogenności szczepów UPEC. Adhezyny zakonserwowanego systemu sekrecji typu chaperone/usher. Szczepionki żywe i atenuowane. Szczepionki oparte na adhezynach (kompleksy białkowe adhezyna/chaperone, natywne i chimeryczne pile/fimbrie). Plicydy jako alternatywna grupa czynników terapeutycznych ZUM. **Prowadzący: dr hab. Beata Zalewska-Piątek, prof. uczelni (2 godziny)**

Test sprawdzający. **Prowadzący: dr hab. inż. Roman Kotłowski, prof. uczelni (2 godziny)**

Wymagania wstępne i dodatkowe

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu biologii i chemii.

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
Test	60.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1: Podstawy Biotechnologii. Pod redakcją: Ratledge C., Kristiansen B. Wydawnictwo PWN, 2017.</p> <p>2: Podstawy Wybranych Procesów Biotechnologicznych. Fiedurek J. Wydawnictwo UMCS, 2004.</p> <p>3: Sass P, Sosnowski P, Podolak-Popinigis J, Górnikiewicz B, Kamińska J, Deptuła M, Nowicka E, Wardowska A, Ruczyński J, Rekowski P, Rogujski P, Filipowicz N, Mieczkowska A, Peszyńska-Sularz G, Janus Ł, Skowron P, Czupryn A, Mucha P, Piotrowski A, Rodziewicz-Motowidło S, Piśkuła M, Sachadyn P. Epigenetic inhibitor zebularine activates ear pinna wound closure in the mouse. <i>EBioMedicine</i>. 2019 Aug;46:317-329. DOI: 10.1016/j.ebiom.2019.07.010.</p> <p>4: Stanisławska-Sachadyn A, Borzyszkowska J, Krzemiński M, Janowicz A, Dziadziuszko R, Jassem J, Rzyman W, Limon J. Folate/homocysteine metabolism and lung cancer risk among smokers. <i>PLoS One</i>. 2019 Apr 2;14(4):e0214462. DOI: 10.1371/journal.pone.0214462.</p> <p>3: Kotłowski R, Bernstein CN, Sepehri S, Krause DO. High prevalence of <i>Escherichia coli</i> belonging to the B2+D phylogenetic group in inflammatory bowel disease. <i>Gut</i>. 2007 May;56(5):669-75. DOI: 10.1136/gut.2006.099796.</p> <p>5: Olszewski M, Grot A, Wojciechowski M, Nowak M, Mickiewicz M, Kur J. Characterization of exceptionally thermostable single-stranded DNA-binding proteins from <i>Thermotoga maritima</i> and <i>Thermotoga neapolitana</i>. <i>BMC Microbiol</i>. 2010 Oct 15;10:260. DOI: 10.1186/1471-2180-10-260.</p> <p>6: Holec-Gąsior L, Ferra B, Czechowska J, Serdiuk IE, Krzywiński K. A novel chemiluminescent immunoassay based on original acridinium ester labels as better solution for diagnosis of human toxoplasmosis than conventional ELISA test. <i>Diagn Microbiol Infect Dis</i>. 2018 May; 91(1):13-19. DOI: 10.1016/j.diagmicrobio.2017.12.022.</p> <p>7: Zalewska B, Piatek R, Konopa G, Nowicki B, Nowicki S, Kur J. Chimeric Dr fimbriae with a herpes simplex virus type 1 epitope as a model for a recombinant vaccine. <i>Infect Immun</i>. 2003 Oct;71(10): 5505-13. DOI: 10.1128/iai.71.10.5505-5513.2003.</p> <p>8: Krawczyk B, Samet A, Leibner J, Sledzińska A, Kur J. Evaluation of a PCR melting profile technique for bacterial strain differentiation. <i>J Clin Microbiol</i>. 2006 Jul;44(7):2327-32. DOI: 10.1128/JCM.00052-06.</p> <p>9: Cieśliński H, Długolecka A, Kur J, Turkiewicz M. An MTA phosphorylase gene discovered in the metagenomic library derived from Antarctic top soil during screening for lipolytic active clones confers strong pink fluorescence in the presence of rhodamine B. <i>FEMS Microbiol Lett</i>. 2009 Oct;299(2): 232-40. DOI: 10.1111/j.1574-6968.2009.01756.x.</p> <p>10: Wanarska M, Kur J. A method for the production of D-tagatose using a recombinant <i>Pichia pastoris</i> strain secreting β-D-galactosidase from <i>Arthrobacter chlorophenolicus</i> and a recombinant L-arabinose isomerase from <i>Arthrobacter</i> sp. <i>22c. Microb Cell Fact</i>. 2012 Aug 23;11:113. DOI: 10.1186/1475-2859-11-113.</p> <p>11: Kur J, Koob M, Burkiewicz A, Szybalski W. A novel method for converting common restriction enzymes into rare cutters: integration host factor-mediated Achilles' cleavage (IHF-AC). <i>Gene</i>. 1992 Jan 2;110(1):1-7. DOI: 10.1016/0378-1119(92)90437-t.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	1: Biotechnologia i Chemia Antybiotyków. Chmiel A., Grudziński S. Wydawnictwo PWN, 1998.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Mikrobiom to:</p> <p>a) bakterie, eukariota oraz wirusy zasiedlające organizm człowieka;</p> <p>b) geny i genomy mikrobiota zawierające plazmidy, wskazujące na genetyczny potencjał populacji;</p> <p>c) geny i genomy mikrobiota, wraz z produktami metabolizmu mikrobiota i gospodarza;</p> <p>d) gatunki mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym człowieka.</p> <p>2. Szara biotechnologia to:</p> <p>a) przemysłowe zastosowanie biotechnologii;</p> <p>b) zastosowanie metod biotechnologii w medycynie;</p> <p>c) zastosowanie biotechnologii w rolnictwie i produkcji żywności;</p> <p>d) zastosowanie biotechnologii w ochronie środowiska.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	