

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Metabolizm żelaza , PG_00153614						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych 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	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed -> Instytut Biotechnologii UG -> Zakład Biochemii Ewolucyjnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Rafał Dutkiewicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		5.0		30.0	50
Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą znaczenia żelaza w biologicznych systemach. Student: pozna złożone zjawiska biologiczne dotyczące gospodarki żelazowej, regulacji homeostazy żelaza w organizmach żywych; zdobędzie umiejętności analizy zagadnień związanych z metabolizmem żelaza; zdobędzie wiedzę z zakresu chemii żelaza, ze szczególnym naciskiem na zrozumienie procesów wewnątrzkomórkowych, w które jest zaangażowane żelazo oraz z zakresu medycyny ze szczególnym uwzględnieniem patologii powodujących zaburzenie gospodarki żelazowej w układach biologicznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHMU2_W02] Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zastosowania wykorzystywanych technik laboratoryjnych oraz metod modyfikacji genetycznej komórek i organizmów oraz ich wykorzystania w biotechnologii.	Student zdobędzie umiejętności analizy zagadnień związanych z metabolizmem żelaza oraz umiejętności analizy wyników eksperymentalnych dotyczących metabolizmu żelaza zdobędzie wiedzę z zakresu chemii żelaza, ze szczególnym naciskiem na zrozumienie procesów wewnątrzkomórkowych, w które jest zaangażowane żelazo oraz z zakresu medycyny ze szczególnym uwzględnieniem patologii powodujących zaburzenie gospodarki żelazowej w układach biologicznych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHMU2_W04] Ma pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych problemów biotechnologii aktualnie dyskutowanych w literaturze.	Student: pozna (i zrozumie) złożone zjawiska biologiczne dotyczące gospodarki żelazowej, regulacji homeostazy żelaza w organizmach żywych na poziomie molekularnym.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHMU2_K01] Świadomie łączy wiedzę nabytą w poprzednich etapach edukacji z wiedzą uzyskiwaną na bieżąco do rozwiązywania problemów z zakresu biotechnologii; świadomie pogłębia i aktualizuje wiedzę oraz podnosi kwalifikacje związane z biotechnologią w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk medycznych i o zdrowiu.	Student wybór przedmiotu będzie uzasadniał pisemnie. Uzasadnienie będzie stanowiło warunek przystąpienia do egzaminu. Student nauczy się uzasadniać wybór.	[SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	<p>W trakcie wykładu przedstawione są:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Wybrane aspekty dotyczące chemii żelaza (roztwory wodne żelaza; generowanie wolnych rodników, żelazo i reakcja Fentona, mechanizmy obrony komórkowej przed stresem oksydacyjnym);</li> <li>Zagadnienia dotyczące znaczenia żelaza w biologicznych systemach oraz podstawowe techniki stosowane do badania metabolizmu żelaza w biologicznych systemach;</li> <li>Mechanizmy asymilacji żelaza przez Prokaryota (siderofory; systemy uczestniczące w transporcie Fe<sup>2+</sup>; bakteryjny system regulujący pobieranie żelaza białko Fur, regulon Fur, geny regulowane przez Fur; bakteryjna wirulencja związana z metabolizmem żelaza);</li> <li>Mechanizmy pobierania żelaza przez rośliny i drożdże (asymilacja żelaza Fe<sup>2+</sup> przez korzenie roślin dwuliściennych i jednoliściennych nietrawiastych; asymilacja żelaza Fe<sup>3+</sup> przez trawy (Wiechlinowate); roślinne ferrytyny; pobieranie żelaza przez drożdże: reduktazy, transport żelaza przez błonę komórkową, mitochondrialny transport żelaza, magazynowanie żelaza u <i>Saccharomyces cerevisiae</i>);</li> <li>Mechanizmy pobierania żelaza przez komórki ssacze (struktura transferyn, wiązanie i uwalnianie żelaza przez transferynę, pobieranie kompleksu transferyna-Fe przez komórki ssacze; pobieranie puli żelaza niezwiązanej z transferyną);</li> <li>Sposoby magazynowania wewnątrzkomórkowego żelaza (struktura ferrytyny; mechanizm magazynowania żelaza w obrębie ferrytyny; mechanizm uwalniania żelaza związanego z ferrytyną);</li> <li>Komórkowy metabolizm i homeostaza żelaza (pula wolnego żelaza; biosynteza hemu; biosynteza centrów Fe-S system NIF, ISC, SUF; Ataksja Fredricha i mitochondrialny metabolizm żelaza; homeostaza żelaza: charakterystyka strukturalna rejonów IRE, regulatory translacji w obrębie rejonów IRE, stabilność mRNA IRE, białka IRP1 i IRP2);</li> <li>Strategie absorpcji żelaza przez ssaki ze szczególnym uwzględnieniem człowieka: źródło żelaza w diecie człowieka, molekularny mechanizm absorpcji żelaza przez błonę śluzową jelita, mechanizm pobierania żelaza przez enterocyty;</li> <li>Patofizjologia niedoboru, bądź nadmiaru żelaza w organizmie człowieka: nabyte oraz wrodzone schorzenia zaburzające homeostazę żelaza, a także wpływ infekcji na gospodarkę żelazową gospodarza</li> </ol>								
Wymagania wstępne i dodatkowe	Chemia nieorganiczna, Chemia organiczna, Mikrobiologia, Biologia molekularna, Biochemia, Pisemne uzasadnienie wyboru przedmiotu								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi</td> <td>51.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	51.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	51.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<p>Inorganic Biochemistry of Iron Metabolism: From Molecular Mechanism to Clinical Consequences, 2nd edition (2001), Robert Crichton</p> <p>Iron metabolism: From Molecular Mechanism to Clinical Consequences, 3rd edition (2009), Robert Crichton</p> <p>Balk J. &amp; Lill R., Chembiochem. 2004, 5:1044-1049</p> <p>Hentze M.W., Muckenthaler M.U. and Andrews N.C., Cell 2004, 117: 285-297</p> <p>Lill R. &amp; Mühlhoff U., Trends Biochem Sci. 2005, 30:133-141</p> <p>Balk J. &amp; Lobreaux S., Trends Plant Sci. 2005, 10: 324-331</p> <p>Johnson D., Dean D.R., Smith A.D., and Johnson M.K. Annu. Rev. Biochem. 2005, 74: 247-281</p> <p>Philpott C.C., Biochim Biophys Acta. 2006, 1763: 636-645</p> <p>Ajioka R.S., Phillips J.D., Kushner J.P., Biochim Biophys Acta. 2006, 1763: 723-736</p> <p>Lill R. &amp; Mühlhoff U., Annu Rev Cell Dev Biol. 2006, 22:457-486</p> <p>Lill, Dutkiewicz, et al. (2006) BBA-Mol. Cell Res. 1763: 652-67</p> <p>Lill, Dutkiewicz, et al. (2015) Eur. J. Cell Biol. 94(7-9): 280-91</p> <p>Dutkiewicz et al. (2017) Methods Enzymol. 595: 161-184</p> <p>Dutkiewicz, R. and Nowak, M. (2017) JBIC Journal of Biological Inorganic Chemistry, (doi: 10.1007/s00775-017-1504-x)</p>							
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania									

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.