



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	BIOCHEMIA, PG_00037491						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
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	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Technologii Leków i Biochemii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Iwona Gabriel				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Agnieszka Potęga dr hab. inż. Iwona Gabriel				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	60.0	15.0	0.0	0.0	0.0	75
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	75		10.0		65.0	150
Cel przedmiotu	Poznanie podstawowej wiedzy o funkcjonowaniu organizmów żywych w zakresie na jaki pozwala wiedza biochemiczna, czyli w zakresie struktur chemicznych, oddziaływań fizykochemicznych oraz procesów biologicznych						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W05] ma podstawową wiedzę z zakresu biochemii, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów molekularnych i farmakologicznych		Zna podstawy funkcjonowania organizmów żywych na poziomie zachodzących w nich procesów biochemicznych z uwzględnieniem różnic pomiędzy komórką eukariotyczną i prokariotyczną. Student zna główne szlaki metaboliczne i potrafi ocenić konsekwencje zaburzeń metabolizmu.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		
[K6_W06] ma podstawową wiedzę z zakresu biologii komórki, biologii molekularnej, immunologii i enzymologii.		Student zna fizyczne i biochemiczne podstawy biokatalizy. Student zna podstawowe zasady budowy biomakromolekuł.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji			

1. **Wprowadzenie**, molekularne podstawy życia, właściwości wody, pH, bufor, entropia i prawa termodynamiki
 2. **Struktura i funkcje białek**. Właściwości aminokwasów. wiązanie peptydowe, pierwszo- i drugorzędowa struktura białek.
 3. **DNA, RNA, przepływ informacji genetycznej**, struktura kwasów nukleinowych, replikacja DNA, ekspresja genów jako transformacja informacji z DNA na inne cząsteczki, rola RNA, struktura kodu genetycznego, geny eukariota.
 4. **Enzymy, strategie katalityczne i regulatorowe**. Enzymy jako katalizatory, kataliza a energia swobodna, spontaniczność a szybkość reakcji, stan przejściowy, model Michaelisa-Menten, inhibicja enzymatyczna, koenzymy.
 5. **Węglowodany**: struktura monosacharydów, wiązanie, rola disacharydów, sacharoza, maltoza, laktoza, oligosacharydy, glikogen, skrobia, celuloza, glikozylacja białek.
 6. **Lipidy i błony biologiczne**: funkcje lipidów, kwasy tłuszczowe a inne lipidy (triacylglicerole, fosfolipidy, glikolipidy), składniki błon biologicznych, rola białek w strukturze błony, struktura płynnej mozaiki, błony wewnątrzkomórkowe. Transport bierny i aktywny, hydroliza ATP a pompy błonowe, kanały jonowe.
 7. **Metabolizm w komórce, podstawowe pojęcia**, ATP jako uniwersalny przenośnik energii, potencjały przenoszenia fosforanów, gradient błonowy, reakcje utleniania i redukcji w metabolizmie. Przenośniki elektronów w komórce, NADH, FADH₂, NADPH, przenośniki grup funkcyjnych, drogi regulacji metabolizmu.
 8. **Szlak glikolizy i glukoneogeneza**. Glikoliza jako prawie uniwersalna droga przekształcania energii w wielu organizmach. Etapy glikolizy, produkcja ATP, NADH, regulacja enzymów katalizujących: heksokinazy, fosfofruktokinazy, kinazy pirogronianowe. Synteza glukozy z niecukrowych prekursorów. Szlak glukoneogenezy.
 9. **Cykl kwasu cytrynowego**. Powstawanie acetylokoenzymu A z pirogronianu. Synteza cytrynianu ze szczawiooostanu. Synteza bursztynylo CoA z ketoglutaranu. Regeneracja szczawiooostanu poprzez utlenianie bursztynianu. Stechiometria cyklu kwasu cytrynowego. Mechanizmy kontroli. Cykl jako źródło prekursorów biosyntezy. Rola cyklu glioksalowego.
 10. **Oksydacyjna fosforylacja**. Od NADH do O₂ w mitochondriach. Wysokoenergetyczne elektrony determinujące potencjał redox i zmiany energii swobodnej.
 11. **Reakcje pod wpływem światła fotosynteza**. Chloroplasty i błona tylakoidowa. Dwa układy fotosystemów. Generacja gradientu protonowego i NADPH. Rola reduktazy NADP⁺ ferredoksynowej, gradient protonowy jako siła napędowa syntezy ATP. Kompleksy zbierające energię światła.
 12. **Metabolizm kwasów tłuszczowych degradacja i biosynteza**. Transport w chylomikronach i trawienie przez lipazy trzustki. Aktywacja przez CoA. Funkcja karnityny. Przekształcenie propionylo-CoA w bursztynylo-CoA. Źródło ciał ketonowych. Różnice między szlakiem biodegradacji i biosyntezy. Cykl elongacji w biosyntezie.
 13. **Biosynteza aminokwasów**. Wiązanie azotu atmosferycznego, asymilacja jonów amonowych. Rodziny biosyntezy aminokwasów: szczawiooostanu, pirogronianu, fosfoenolpirogronianu, α-ketoglutaranu, 3-fosfoglicerynianu. Tetrahydrofolian jako źródło ugrupowania jednowęglowego. Regulacja biosyntezy aminokwasów poprzez sprzężenie zwrotne. Regulacja aktywności syntazy glutaminowej. Aminokwasy jako prekursory wielu ważnych biomolekuł.
 14. **Integracja procesów metabolicznych w organizmie**. Podstawowe reguły przebiegu procesów metabolicznych. Główne szlaki metaboliczne i miejsca kontroli. Punkty kluczowe: glukoza-6-fosforan, pirogronian i acetylo-CoA. Profile metaboliczne organów. Zmiany przebiegu szlaków metabolicznych w okresie głodu.
- Ćwiczenia rachunkowe** celem ćwiczeń jest przygotowanie studentów do sprawnego prowadzenia obliczeń biochemicznych, m.in. związanych z przygotowaniem, odpowiednich stężeń roztworów buforowych, roztworów do hodowli komórek, jak i badań szybkości i mechanizmów reakcji enzymatycznych.

Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu biologii, chemii i fizyki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny i ustny	60.0%	80.0%
	Cwiczenia rachunkowe	60.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J.M.Berg, J.L.Tymoczko, L.Stryer, Biochemia, PWN, 2009, J.L.Tymoczko, J.M.Berg, L.Stryer, Biochemia, krótki kurs, PWN, 2013	
	Uzupełniająca lista lektur	M.K. Campbell, S.O.Farell, Biochemistry, 2006	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Jakie cząsteczki trójwęglowe powstają przez rozszczepienie fruktozo-1,6-bisfosforanu?</p> <p>2. Jaką reakcję katalizują <i>aminotransferazy</i> i jaka jest ich rola w katabolizmie aminokwasów?</p> <p>3. Przedstaw ogólny schemat transportu elektronów z cyklu kwasu cytrynowego poprzez oksydacyjną fosforylację do syntezy ATP. Przedstaw (jedno zdanie) funkcję obu procesów w komórce.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		