



Ramowy program przedmiotu

1. Nazwa przedmiotu ...**Biochemia**
2. Przedmioty wprowadzające: chemia organiczna, biofizyka

Kierunek: <i>biologia</i> Rodzaj studiów: stacjonarne licencjackie	
Specjalność: wszystkie specjalności	
Wykłady (h)45 godz.....	Prowadzący (koordynator przedmiotu) Prof. dr hab. Wiesław Bielawski
Ćwiczenia (h).....60 godz...	Nr przedmiotu
Punkty ECTS ...8.5.....	Data opracowania programu 30. 06. 2007

3. Założenia i cele przedmiotu:

Omawiane na wykładach zagadnienia dotyczące funkcjonowania podstawowych szlaków metabolicznych, bioenergetyki komórki, budowy i funkcji kwasów nukleinowych zapoznają słuchaczy z molekularnymi podstawami funkcjonowania żywych organizmów. Ponadto na zajęciach laboratoryjnych studenci poznają podstawowe metody i techniki badawcze stosowane w badaniach biochemicznych.

4. Efekty kształcenia - nabyte umiejętności i kompetencje:

Zdobyta przez studentów wiedza stanowi podstawę do lepszego zrozumienia i poznania innych dziedzin biologii. Umiejętności praktyczne zdobyte w trakcie ćwiczeń z biochemii przydatne będą w studiowaniu fizjologii roślin i zwierząt, biologii komórki, biologii molekularnej i genetyki.

5. Tematy wykładów/ćwiczeń (treści programowe):

5a. Tematyka wykładów (15 razy po 3 godziny):

• Aminokwasy, peptydy, białka (6 godz.)

Budowa, właściwości i klasyfikacja aminokwasów. Aminokwasy niebiałkowe, pochodne aminokwasów i ich funkcje w komórce. Wiązanie peptydowe, oligo- i polipeptydy. Antybiotyki i trucizny o strukturze peptydów. Struktury białek, pojęcie domeny, wiązania stabilizujące struktury przestrzenne białek. Właściwości, funkcje i klasyfikacja białek.

• Energetyka procesów biochemicznych (2 godz.)

Formy energii, potencjał chemiczny, energia swobodna, I i II prawo termodynamiki. Budowa i funkcje związków makroergicznych. Katabolizm i anabolizm.

• Enzymy (6 godz.)

Enzymy jako biokatalizatory. Ogólne właściwości enzymów. Energia aktywacji. Budowa i właściwości centrum aktywnego enzymu, wybrane mechanizmy katalizy enzymatycznej. Specyficzność działania enzymów co do kierunku reakcji, specyficzność substratowa. Czynniki wpływające na aktywność enzymów. Kinetyka reakcji enzymatycznych, jednostki

aktywności. Inhibicja aktywności enzymów, typy inhibicji, wykorzystanie zjawiska hamowania aktywności enzymatycznej w terapii różnych chorób. Sposoby aktywacji enzymów. Regulacja aktywności enzymów: modyfikacja proteolityczna, allosteria, modyfikacja kowalencyjna. Izoenzymy oraz ich wykorzystanie w diagnostyce chorób. Klasyfikacja enzymów.

• **Witaminy i koenzymy (2 godz.)**

Klasyfikacja witamin. Powiązania witamin rozpuszczalnych w wodzie z koenzymami. Klasyfikacja i przykłady działania koenzymów. Budowa i funkcje witaminy C oraz wybranych witamin rozpuszczalnych w tłuszczach.

• **Kwasy nukleinowe (7 godz.)**

Wiadomości wstępne: biosynteza nukleotydów purynowych i pirymidynowych, budowa i właściwości DNA i RNA. Organizacja DNA od nukleosomu do chromosomu metafazowego, replikacja. Replikacja DNA, podstawowe techniki biologii molekularnej. Transkrypcja genów kodujących białka w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych. Ekspresja genów kodujących rRNA i tRNA, dojrzewanie eukariotycznych RNA, rybozomy. Kod genetyczny, biosynteza białek i modyfikacje potranslacyjne białek, kierowanie białek.

• **Przemiany sacharydów (4 godz.)**

Rozkład polisacharydów, regulacja degradacji i syntezy glikogenu na drodze hormonalnej. Zajemne przemiany monosacharydów. Glikoliza i jej znaczenie dla komórki, fosforylacje substratowe, fermentacje. Glukoneogeneza. Przeciwna regulacja przebiegu glikolizy i glukoneogenezy. Szlak fosforanów pentoz i jego powiązania z glikolizą i innymi przemianami w komórce.

• **Niespecyficzna faza utleniania biologicznego (4, 5 godz.)**

Cykl kwasów tricarbonsowych: przebieg, regulacja, znaczenie. Reakcje anaplerotyczne. Modyfikacje CKT. Przekształcanie energii w mitochondriach, potencjał oksydoredukcyjny i energia swobodna procesów utleniania. Budowa łańcucha oddechowego, mechanizm fosforylacji oksydacyjnej, regulacja funkcjonowania łańcucha oddechowego. Substancje rozprzegające łańcuch oddechowy. Bilans spalania glukozy. Pozamitochondrialne enzymy oksydacyjne.

• **Fotosynteza (5 godz.)**

Barwniki fotosyntetyczne i fotosystemy. Fosforylacja fotosyntetyczna cykliczna i niecykliczna. Asymilacja CO₂; u roślin typu C₃ - cykl Calvin-Bensona i u roślin typu C₄ cykl Hatcha-Slacka. Fotooddychanie. Porównanie fosforylacji oksydacyjnej z fosforylacją fotosyntetyczną.

• **Metabolizm azotu (4 godz.)**

Obieg azotu w przyrodzie. Wiązanie azotu atmosferycznego przez kompleks nitrogenazy. Przemiany związków azotowych w glebie, redukcja azotanów w komórkach roślin. Drogi asymilacji amoniaku do związków organicznych. Degradacja białek w przewodzie pokarmowym i poza przewodem (lizosomy i proteoliza z udziałem proteasomów). Ogólne przemiany aminokwasów, cykl mocznikowy.

• **Przemiany lipidów (3 godz.)**

Hydroliza tłuszczów właściwych, utlenianie wyższych kwasów tłuszczowych. Bilans spalania kwasu palmitynowego. Biosynteza wyższych kwasów tłuszczowych. Synteza triacylogliceroli i fosfoglicerydów. Budowa błon biologicznych i transport przez błony.

• **Integracja metabolizmu (1.5 godz.)**

Strategia metabolizmu (synteza ATP, donor elektronów w reakcjach biosyntetycznych, synteza elementów prekursorowych wykorzystywanych w procesach anabolicznych). Powtarzające się schematy w regulacji metabolizmu, miejsca kontroli głównych szlaków metabolicznych. Kluczowe

połączenia torów metabolicznych: glukoza-6-fosforan, pirogronian, acetylo-CoA. Metaboliczny profil wybranych organów.

5b. Tematyka ćwiczeń (15 po 4 godz.)

- Właściwości aminokwasów i białek. Oznaczanie ilościowe aminokwasów metodą miareczkowania formolowego.
- Metody chromatograficzne. Rozdział i identyfikacja aminokwasów metodą chromatografii podziałowej na bibule. Rozdział barwników roślinnych metodą chromatografii cienkowarstwowej.
- Metody ilościowego oznaczania białka. Fotometryczne oznaczanie poziomu białka metodą Lowryego i wsp. Sporządzanie krzywej wzorcowej.
- Odsalanie roztworu białka z zastosowaniem chromatografii sita molekularnego.
- Wpływ niektórych czynników na działanie enzymów na przykładzie ureazy.
- Badanie wpływu stężenia substratu na aktywność enzymu. Wyznaczanie stałej Michaelisa-Menten dla fosfatazy kwaśnej. Oznaczanie aktywności właściwej tego enzymu.
- Oznaczanie zawartości kwasu askorbinowego w materiale roślinnym.
- Badanie składników kwasów nukleinowych i oznaczanie ilości DNA w grasicy cielęcej.
- Reakcje charakterystyczne cukrowców. Oznaczanie poziomu glikogenu w wątrobie, metoda Samogyi i Nelsona.
- Charakterystyka enzymów amylolitycznych. Oznaczanie aktywności α i β -amylazy.
- Lokalizacja i funkcje aldolazy fruktozo-bis-fosforanowej.
- Badanie specyficzności substratowej enzymów proteolitycznych na przykładzie trypsyny.
- Funkcje aminotransferaz. Oznaczanie aktywności aminotransferazy asparaginianowej w materiale roślinnym.
- Badanie szybkości hydrolizy lipidów mleka i oznaczanie aktywności lipazy trzustkowej.

6. Metody i pomoce dydaktyczne:

Wykłady prowadzone są z użyciem nowoczesnych technik multimedialnych. Wszystkie aule w budynku Wydziału Rolnictwa i Biologii wyposażone są w odpowiedni sprzęt. Wykonując ćwiczenia z biochemii studenci korzystają z spektrofotometrów, fotometrów, wirówek szybkoobrotowych, termostatów, pipet automatycznych, suszarek z nawiewem, pH metrów itp.

7. Forma zaliczenia przedmiotu:

Ćwiczenia kończą się zaliczeniem, gdzie ocena końcowa uwzględnia zarówno część praktyczną jak i teoretyczną zawartą w programie przedmiotu. Wykład kończy się egzaminem pisemnym (opisowym)

8. Autorzy programu ramowego, Wydział/Katedra:

prof. dr hab. Wiesław Bielawski, dr Joanna Kwinta

9. Literatura (podstawowa i uzupełniająca):

- Lubert Stryer, 1999, Biochemia, tłum. zbiorowe pod red. nauk. Jacka Augustyniaka i Jana Michejdy. PWN.
- B.D. Hames, N.W. Hooper, 2002, Biochemia (krótkie wykłady), tłum. zbiorowe pod red. Lilii Hryniewieckiej i Kazimierza Ziemińskiego. wyd. II, PWN.
- Christopher K. Mathews, K.E. van Holde, Kevin G. Ahern, 2000, Biochemistry.
- Materiały do ćwiczeń z biochemii, skrypt, 2001, Dział Wydawnictw SGGW.

Informacja o przedmiocie w języku angielskim:

1. Subject name - Biochemistry

2. Lecture topics:

-Protein structure and functions

-Mechanisms of enzyme action and control of enzyme activity

-Carbohydrate anabolism and catabolism

- Photosynthesis, photorespiration
 - Lipid metabolism: fatty acids, triacylglycerols
 - Metabolism of nitrogenous compounds
 - Oxidative processes: citric acid cycle, electron transport, oxidative phosphorylation
 - DNA and RNA: flow of genetic information
 - Integration of metabolism
3. Pass conditions – written exam

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Claudi", is located in the upper right quadrant of the page.