



Ramowy program przedmiotu

1. Nazwa przedmiotu ...Wprowadzenie do bioenergetyki
2. Przedmioty wprowadzające: biofizyka, biochemia, fizjologia, anatomia i cytologia roślin

Kierunek: <i>biologia</i> Rodzaj studiów: .licencjackie. Specjalność: wszystkie...	
Wykłady (h) 30. Ćwiczenia (h) .. Punkty ECTS ..3.0.....	Prowadzący (koordynator przedmiotu) Dr hab. Barbara Zagdańska, prof. SGGW Nr przedmiotu Data opracowania programu 15. I. 2008

3. Założenia i cele przedmiotu:

Celem proponowanego wykładu jest wprowadzenie studentów w zagadnienia wykraczające poza centralny dogmat tj. przewodzenie energii przez gradient elektrochemiczny protonów, a tym samym ułatwić korzystnie z literatury.

4. Efekty kształcenia – nabyte umiejętności i kompetencje:

Po zakończeniu zajęć z bioenergetyki student powinien posiadać wiedzę i umiejętności pracy z organellami i błonami przekształcającymi energię, umieć stosować metody polarograficzne, rozumieć sens pracy z błonami sztucznymi, stosowania inhibitorów i rozpręgaczy itp.

5. Tematy wykładów/ćwiczeń (treści programowe):

Transformacja energii. Podstawowe założenia teorii chemiosmotycznej. 4 h

Struktura błon przewodzących energię, kompartmentacja komórki i bioenergetyka. Potencjały błonowe, dyfuzyjne, powierzchniowe i Donnana. Interkonwersje bioenergetyczne, zjawisko transportu. Elektrochemiczny potencjał protonowy. Zlokalizowane sprzężenie (hipoteza Williama).

Nośniki energii metabolicznej 4 h

Mechanizmy transportu: symport, uniport, uniporty elektrogemiczne;

Podstawowe prawa bioenergetyki komórki 4 h

Mechanizmy wytwarzające różnicę potencjału elektrochemicznego protonów. Transmembranowy i elektrochemiczny gradient protonowy: H^+ ATPaza. Transmembranowy elektrochemiczny gradient jonów sodu: Na^+/K^+ ATPaza i Na^+ ATPaza. Regulacja cytoplazmatycznego pH. Współzależność pomiędzy cyklem H^+ i Na^+ . Trzy podstawowe zasady bioenergetyki.

Syntetazy ATP: struktura i mechanizm reakcji 4 h

Kontrola metabolizmu przez ładunek energetyczny komórki 8 h

Znaczenie mitochondriów: glikoliza, łańcuch oddechowy, mitochondrialny transport wapnia, przenośniki energii. Znaczenie fotosyntezy: budowa i funkcje fotosyntetycznego centrum reakcji, dwa fotoukłady oxygenicznej fotosyntezy, PSII i utlenianie wody u cyjanobakterii, glonów i roślin wyższych, struktura PSI i porównanie z bakteriami siarkowymi i heliobakteriami, fotoregulacja funkcji chloroplastów, energetyka bakterii aerobowych i anaerobowych. Procesy generujące i zużywające energię.

Koszty energetyczne procesów biochemicznych i transportu. Rola ATPaz 2 h

Współdziałanie organelli wytwarzających energię z ich środowiskiem 2 h

Choroby mitochondrialne 2 h

Wrodzone mitochondrialne błędy metaboliczne, układ autoimmunologiczny, apoptoza.

6. Metody i pomoce dydaktyczne: wykład, seminarium, środki audiowizualne
7. Forma zaliczenia przedmiotu: zaliczenie na podstawie czynnego uczestnictwa w zajęciach: wygłoszenie krótkiego referatu, udział w zajęciach typu seminaryjnego, napisanie krótkiej rozprawki.
8. Autorzy programu ramowego, Wydział/Katedra:
Dr hab. Barbara Zagdańska, Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Biochemii
9. Literatura (podstawowa i uzupełniająca):

Atkinson D.E. 1997. Cellular Energy Metabolism and its Regulation., Ac. Press, New York

Graber P., Milazzo (ed) 1997. Bioenergetics 2. Birkhauser Verlag. Basel, Boston, Berlin

Ernster L (ed) 1992. Molecular Mechanisms in Bioenergetics. Elsevier. Amstredam

Nicholls D.G., Ferguson S.J. 1995. Bioenergetyka. PWN Warszawa

Nicholls D.G., Ferguson S.J. 2001. Bioenergetics 3. Ac. Press Amsterdam



Informacja o przedmiocie w języku angielskim:

Subject name: **Introduction to Bioenergetics**

Lecture topics:

- 1. Energy transformation. Chemiosmotic energy transduction.** 4 h
Structure of membranes transforming energy, cell compartmentation and bioenergetics. Membrane potentials, diffusion, surface and Donnan potentials. Bioenergetics interconversions. Electrochemical proton potential. Williams's hypothesis. The chemiosmotic theory fundamentals.
- 2. Carriers of metabolic energy. Metabolite porters: symports, uniports and electrogenic uniports.** 4 h
- 3. Laws of cell bioenergetics.** 4 h
Mechanisms of building difference of electrochemical potential of protons. Transmembrane and electrochemical proton gradient. H^+ ATPase. Transmembrane and electrochemical gradient of sodium ions: Na^+/K^+ ATPase and Na^+ ATPase. Regulation of cytoplasmic pH. Interrelations between H^+ and Na^+ . Three basic bioenergetics laws.
- 4. ATP synthetases: structure and reaction mechanisms** 4 h
- 5. Cell energy charge control of metabolism** 8 h
Mitochondrial processes: glycolysis, Krebs cycle, electron transport chain, mitochondrial transport of calcium. Photosynthesis: structure and function of photosynthetic reaction centre, two oxygenic photosystems, PSII and water oxidation in cyanobacteria, algae and higher plants, PSI structure and comparison to sulphur bacteria and heliobacteria, photoregulation of chloroplast functions, energetic of aerobic bacteria and anaerobic bacteria. Energy generating and energy consuming processes.
- 6. Energetic costs of biochemical processes and transport. Role of ATPases** 2 h
- 7. Interrelations between energy generating organelles and environment.** 2 h
- 8. Mitochondrial diseases.** 2 h
Inborn errors of metabolism involving mitochondria. Auto-immune reactions. Apoptosis.

Suggested readings

- Atkinson D.E. 1997. Cellular Energy Metabolism and its Regulation. Ac. Press, New York
- Graber P., Milazzo (ed) 1997. Bioenergetics 2. Birkhauser Verlag. Basel, Boston, Berlin
- Ernster L (ed) 1992. Molecular Mechanisms in Bioenergetics. Elsevier. Amstredam
- Nicholls D.G., Ferguson S.J. 1995. Bioenergetyka. PWN Warszawa
- Nicholls D.G., Ferguson S.J. 2001. Bioenergetics 3. Ac. Press Amsterdam

Pass conditions

Pass of subject is based on active participation of students in class work: preparing of short communication, seminar or short lecture, writing a short paper on themes connecting with energy transformation.