

Poniżej znajdują się **treści programowe dla zajęć ograniczonego wyboru:**

**Biofizyka z elementami bioenergetyki** lub **Biofizyka z elementami biofizyki medycznej.**

Pełne sylabusy zostaną ogłoszone przed rozpoczęciem semestru letniego 2024/25.

### **Biofizyka z el. bioenergetyki:**

**wykład: 30 godz., 2 ECTS, egzamin**

- Biofizyka na poziomie organizmu - człowiek jako „maszyna” biologiczna.
- Reakcje wytwarzające i zużywające energię, bilans energetyczny komórki i organizmu.
- Metody badania struktury i funkcji biopolimerów, oraz ich zaangażowania w procesy biofizyczne.
- Pierwsza i druga zasada termodynamiki, energia swobodna i entalpia swobodna.
- Energia Gibbsa i przesunięcie od stanu równowagi, obserwowany stosunek działania mas. Zależność energii Gibbsa od stężenia, zmiana wolnej energii w reakcjach chemicznych. Praca chemiczna, praca elektryczna, potencjał chemiczny.
- Termodynamika aktywnego transportu przez błony.
- Reakcje oksydoredukcyjne - znaczenie w biologii.
- Woda i jej rola w zjawiskach biologicznych.
- Biofizyka lipidów, struktury ciekłokrystaliczne, przejścia fazowe, monowarstwy, liposomy. Błony biologiczne - struktura i funkcja, białka błonowe integralne i peryferyczne.
- Transport przez błonę biologiczną, dyfuzja, przepuszczalność naturalna i indukowana (jonofory i rozpręgacze).
- Transport katalizowany przez białka, symport, uniport, antyport.
- Przekaz sygnału nerwowego.
- Oddychanie i transport tlenu przez hemoglobinę.
- Symport cukrów i aminokwasów, periplazmatyczny system transportu, transport makrocząstek.
- Teoria chemiosmotyczna, postulaty Mitchell'a, obwód protonowy, pomiar siły protonomotorycznej, badanie prądu protonowego. Kontrowersje wokół teorii chemiosmotycznej.
- Mitochondrialny łańcuch oddechowy, kompleksy I, II i III. Oksydaza cytochromowa, pompowanie protonów.
- Światło i reakcje świetlne w bakteriiach fotosyntetycznych, centrum reakcji bakterii fotosyntetycznych. Fotosyntetyczny transport elektronów w roślinach wyższych, wydzielanie tlenu. Anteny fotosyntetyczne, transport energii świetlnej.
- Światło i widzenie - budowa i funkcja oka, elementy optyki.
- ATP-aza - struktura i funkcja, synteza i hydroliza ATP.

**ćw. laboratoryjne: 30 godz., 2 ECTS, zaliczenie na ocenę**

- izolacja białek z materiału roślinnego oraz preparacja błon tylakoidowych z siewek grochu techniką wirowania różnicowego;
- oznaczenie stężenia całkowitego chlorofilu w preparacie;
- spektrofotometryczny pomiar aktywności fotosystemu II (PSII) w reakcji ze sztucznym akceptorem elektronów;
- odmienne mechanizmy inhibicji aktywności PSII: wpływ szoku termicznego oraz alkalicznego buforu Tris-HCl;
- przywrócenie aktywności PSII z zastosowaniem sztucznego donora elektronów;
- wpływ specyficznego inhibitora DCMU na aktywność fotosyntetyczną PSII;

- polarograficzny pomiar aktywności fotosystemu I (PSI) z zastosowaniem różnych donorów elektronów o odmiennym mechanizmie działania i sztucznego akceptora;
- wpływ rozpręgacza na szybkość transportu elektronów przez PSI.

**Biofizyka z el. biofizyki medycznej:**

**wykład: 30 godz., 2 ECTS, egzamin**

- fizyczne podstawy oddziaływań wewnątrz- i międzycząsteczkowych, zjawiska międzyfazowe;
- wpływ czynników fizycznych na organizm żywy (elementy fotobiofizyki, radiobiofizyki, magnetobiologii, elektro-biofizyki i fizyki laserów);
- zastosowanie czynników fizycznych w obrazowaniu medycznym i rehabilitacji;
- budowa błony biologicznej, oddziaływanie błony z substancjami aktywnymi.

**ćw. laboratoryjne: 30 godz., 2 ECTS, zaliczenie na ocenę**

- samoorganizacja supramolekularna;
- budowa dwuwarstwy fosfolipidowej, mezomorfizm liotropowy i termotropowy;
- oddziaływanie dwuwarstwy z substancjami aktywnymi.