

Sylabus – Biofyzika

1. Bioelektřina a biosignály

- Klidový membránový potenciál: Nernst, Goldman, Donnan
- Akční potenciál, refrakterní fáze, vedení vzruchu
- Synapse, neurotransmitery
- **EKG**: svody, Wilsonova svorka, intervaly

2. Biomechanika

- Hookeův zákon, Youngův modul, pružnost, viskozita
- Hemodynamika: Poiseuille, Reynolds, turbulence, compliance cév
- Windkesselův model
- Mechanika alveol, surfaktant
- Viskoelasticita biopolymerů, cytoskelet

3. Termodynamika

- 1. a 2. termodynamický zákon
- Gibbsova energie, enthalpie, entropie, chemický potenciál
- Gibbsovo fázové pravidlo, fázové diagramy
- Henryho a Raoultův zákon, kryoskopie, ebulioskopie
- Přenos tepla, termoregulace
- Excitace a deexcitace jako příklady změn energie

4. Ionizující záření + urychlovače, PET/SPECT

- Druhy záření: α , β , γ , neutrony
- Jaderné přeměny, poločas rozpadu
- Interakce s hmotou: fotoefekt, Compton, párová tvorba
- Detektory: **Geiger-Müller**, **scintilační**, polovodičové
- Biologické účinky a nemoci z ozáření
- **Urychlovače**: LINAC, cyklotron
- **PET a SPECT** – princip, radiofarmaka

5. RTG a CT

- Vznik RTG (brzdné, charakteristické záření)
- Rentgenka, zesilovače, detektory
- Absorpce a kontrastní látky
- CT: princip, spirální CT, rekonstrukce obrazu, dávky, artefakty

6. Neionizující záření a zobrazovací metody

- Elektromagnetické spektrum: UV, IR, mikrovlny
- Biologické účinky neionizujícího záření
- **Laser**: princip, typy, medicínské aplikace
- **MRI** – princip, relaxace T1/T2, kontrastní látky
- **Luminiscence**: fluorescence, fosforescence, bioluminiscence

7. Zrak a mikroskopie

- Oko jako optická soustava, vady a korekce
- Barevné vidění, adaptace na světlo/tmu
- **Mikroskopie**: světelná, elektronová (TEM, SEM), konfokální
- **Spektrofotometrie**: Lambert-Beerův zákon

8. Zvuk a ultrazvuk

- Zvuk: frekvence, intenzita, rezonance
- Mechanismus slyšení, vláskové buňky
- Ultrazvuk: B-mode, Doppler, elastografie

9. Speciální metody a přístroje

- Endoskopy, optická vlákna
- Mimetělní oběh (umělá ledvina, náhrada plic)
- Litotrypse a rázové vlny
- Chirurgické nástroje a moderní metody, tlak, teplota, nitrooční tlak

10. Vaše problematické téma

