

Oborová rada Lékařská biofyzika

Předseda:

**Prof. MUDr. RNDr. Jiří Beneš, CSc.**

Ústav biofyziky a informatiky 1. LF UK

Salmovská 1

120 00 Praha 2

*telef. č.:* 224 965 842, 224 962 558

*e-mail:* **benesji@volny.cz**

**Členové :**

**Doc. MUDr. Otakar Bělohávek, CSc.**  
( Nemocnice Na Homolce )

**otakar.belohlavek@homolka.cz**

**Doc. RNDr. Evžen Amler, CSc.**  
( 2. LF UK )

**biofyzika@lfmotol.cuni.cz**  
**257 296 350**

**Prof. MUDr. Jan Daneš, CSc.**  
( 1. LF UK )

**jan.danes@lf1.cuni.cz**  
**224 962 232-3**

**Ing. Milan Hájek, DrSc.**  
( IKEM Praha )

**milan.hajek@ikem.cz**  
**603429223, 236 055 349**

**Doc. RNDr. Otakar Jelínek, CSc.**  
( Jihočeská univerzita ČB )

**otakar.jelinek@lf1.cuni.cz**  
**224 965 844**

**Doc. MUDr. Pavel Kasal, CSc.**  
( 2. LF UK )

**uli@lfmotol.cuni.cz**  
**224 435 870**

**Doc. RNDr. Hana Kolářová, CSc.**  
( LF UP Olomouc )

**hana.kolarova@upol.cz**  
**kol@tunw.upol.cz**  
**585 632 103**

**RNDr. Petr Lánský, CSc.**  
( Fyziologický ústav AV Praha )

**lansky@biomed.cas.cz**  
**244 472 270, 241 062 408**

**Prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc.**  
( Jihočeská univerzita ČB )

**leos.navratil@volny.cz**  
**603 435 273**

**Doc. MUDr. Jozef Rosina, CSc.**  
( 3. LF UK )

**jozef.rosina@lf3.cuni.cz**  
**267 102 305**

<b>Prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.</b> ( 1. LF UK )	<b>Zdenek.Seidl@lf1.cuni.cz</b> <b>224 965 453, 224 965 468</b>
<b>Prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc.</b> ( 1. LF UK )	<b>stepan.svacina@lf1.cuni.cz</b> <b>224 962 922 ( sekr. )</b>
<b>Prof. MUDr. Martin Šámal, DrSc.</b> ( 1. LF UK )	<b>samal@cesnet.cz</b> <b>224 965 813 ( sekr. )</b>
<b>Doc. Ing. Miloslav Špunda, CSc.</b> ( 1. LF UK )	<b>spunda@cuni.cz</b> <b>224 965 842 ( sekr. )</b>
<b>Prof. RNDr. František Vítek, DrSc.</b> ( 1. LF UK )	<b>frantisek.vitek@lf1.cuni.cz</b> <b>224 965 707</b>
<b>Doc. MUDr. Petr Vlček, CSc.</b> ( 2. LF UK )	<b>petr.vlcek@lfmotol.cuni.cz</b> <b>224 434 600</b>
<b>Ing. Jana Vránová, CSc.</b> ( 3. LF UK )	<b>jana.vranova@lf3.cuni.cz</b>

Otázky pro doktorandy pro státní doktorskou zkoušku z Lékařské  
biofyziky

### Obecná biofyzika

1. **Struktura elektronového obalu atomu**
2. **Magnetický moment elektronu**
3. **Magnetické vlastnosti atomového jádra**
4. **Princip hmotnosti spektrometrie**
5. **Síly působící mezi molekulami**
6. **Gibbsovo fázové pravidlo, fázový diagram**
7. **Elektrické vlastnosti koloidů**
8. **Koligativní vlastnosti roztoků**
9. **Význam osmotického tlaku pro výměnu vody v kapilárách**
10. **Fyzikální zákony významné pro dynamiku krevního oběhu**
11. **Termodynamické stavové funkce**
12. **Chemický potenciál**
13. **Extinkce, Lambert-Beerův zákon**
14. **Emisní a absorpční spektrální analýza**
15. **Zvětšení a rozlišovací schopnost optického mikroskopu**
16. **Princip elektronového mikroskopu**

17. Principy detekce ionizujícího záření, selektivní a integrální detekce záření  $\gamma$
18. Princip spektrometrie záření  $\gamma$
19. Metody osobní dozimetrie, expozice a dávka záření
20. Chyby měření, prokládání diskretních měřených hodnot spojitou funkcí, metoda nejmenších čtverců
21. Fyzikální vlastnosti ultrazvukových vln
22. Fyzikální principy využití ultrazvuku v diagnostice
23. Princip NMR
24. Osmotický tlak, osmotická práce ledvin
25. Difúze
26. Aktivní a pasivní transport buněčnou membránou
27. Donnanova rovnováha na buněčné membráně
28. Princip funkce laseru
29. Elektrochemický potenciál, klidový membránový potenciál
30. Účinky elektrického proudu
31. Elektrodiagnostické metody
32. Absorpce rtg. záření
33. Princip počítačové tomografie
34. Biologické účinky rtg a  $\gamma$ -záření, dávka záření, dávkový ekvivalent
35. Radioaktivní rozpad, fyzikální, biologický a efektivní poločas
36. Deterministické účinky ionizujícího záření
37. Stochastické účinky ionizujícího záření
38. Diagnostika akutní nemoci z ozáření
39. Léčba akutní nemoci z ozáření
40. Vztah fyzikálních vlastností světelného záření na jeho biologickém účinku

## **Fyziologie**

1. Buňka - složení
2. Iontové kanály
3. Tělní tekutiny
4. Nervový systém - stavba, funkce
5. Klidový a akční potenciál
6. Synapse
7. Svalstvo - stavba, funkce
8. Kosterní svalstvo
9. Hladké svalstvo
10. Funkční anatomie srdce

11. Činnost srdce, EKG křivka
12. Řízení srdeční činnosti
13. Oběh krve - funkční anatomie
14. Složení krve
15. Hemoglobin
16. Červené krvinky
17. Destičky
18. Krevní skupiny
19. Lymfatický systém
20. Bílé krvinky
21. Imunitní systém
22. Dýchací cesty
23. Transport plynů
24. Regulace dýchání
25. Ledviny
26. Acidobazická rovnováha
27. Vnitřní prostředí CNS
28. Hematoencefalická bariéra
29. Funkční stavy CNS a bioelektrická aktivita
30. Integrační funkce CNS

## Biochemie

1. Glykolýza
2. Glukoneogeneze
3. Pentozový cyklus
4. Cyklus kyseliny citronové
5. Dýchací řetězec
6.  $\beta$ -oxidace mastných kyselin
7. Přeměna aminokyselin
8. Energetický metabolismus svalu
9. Membrány

10. Transport látek (voda, ionty, organické molekuly)
11. Metabolismus N-acetylaspartátu
12. Metabolismus kreatinu a fosfokreatinu
13. Metabolismus sloučenin cholinu, nejdůležitější cholinové sloučeniny
14. Metabolismus inositolů
15. Metabolismus nejdůležitějších neurotransmiterů
16. Metabolismus laktátu
17. Metabolismus glukózy
18. Metabolismus fenylalaninu
19. Metabolismus ATP, ADP, AMP
20. Úloha anorganického fosfátu v metabolismu

## Magnetická rezonance

1. Rezonanční podmínka, magnetický moment, gyromagnetický poměr
2. Blochovy rovnice, tvar signálu
3. Intenzita signálu
4. Pulsní NMR spektroskopie
5. Fourierova transformace
6. NMR spektrum, definice chemického posunu, standardizace
7. Relaxační čas  $T_1$
8. Aditivita relaxačních časů a základní příspěvky k relaxačním mechanismům
9. Relaxační čas  $T_2$
10. NOE
11. MR tomograf a MR spektrometr, rozdíly v konstrukci, základní konstrukční schéma
12. Typy cívek používaných v MR spektroskopii
13. Citlivost NMR měření, poměr signál šum při měření spekter a možnosti jeho zvyšování
14. Rozlišovací schopnost NMR spektrometru
15. Princip MR zobrazování a porovnání MR zobrazování a MR spektroskopie
16. K-prostor v MR zobrazování a MR spektroskopii

17. In vivo MR spektroskopie - její rozdíl od vysoko rozlišující NMR
18. Metody spinového a stimulovaného echa v in vivo MR spektroskopii
19. Metoda povrchových cívek
20. Metoda „single voxel“
21. Metoda „spektroskopického zobrazování“
22. Metody potlačení signálu vody ( $T_1$ , selektivní pulsy, postprocessing)
23. Metody zpracování spektra - klasický postup - (ZE,EM,FT,PH,BL,FIT)
24. Metody zpracování MR spektra ve frekvenční a časové doméně
25. Základní metabolity sledované  $^1\text{H}$  MR spektroskopii
26. Základní metabolity sledované  $^{31}\text{P}$  MR spektroskopii
27. Základní metabolity sledované  $^{13}\text{C}$  MR spektroskopii
28. Metody zjišťování absolutních koncentrací  $^1\text{H}$  MRS
29. Metody zjišťování absolutních koncentrací  $^{31}\text{P}$  MRS
30. Vyšetřovací protokol in vivo MR spektroskopie