

## OBOROVÁ RADA LÉKAŘSKÁ BIOFYZIKA

### ***Předseda:***

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

Ústav biofyziky a informatiky 1. LF UK  
Salmovská 1, 120 00 Praha 2  
tel: 224 965 842, 224 962 558  
email: [benesji@volny.cz](mailto:benesji@volny.cz)

### ***Členové:***

**prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.**

Ústav biofyziky 2. LF UK  
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5  
email: [biofyzika@lfmotol.cuni.cz](mailto:biofyzika@lfmotol.cuni.cz)

**doc. MUDr. Otakar Bělohlávek, CSc.**

Nemocnice Na Homolce  
Roentgenova 2, 15030 Praha 5  
email: [otakar.belohlavek@homolka.cz](mailto:otakar.belohlavek@homolka.cz)

**prof. MUDr. Jan Daneš, CSc.**

Radiodiagnostická klinika 1. LF a VFN  
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2  
email: [jan.danes@lf1.cuni.cz](mailto:jan.danes@lf1.cuni.cz)

**Ing. Milan Hájek, DrSc.**

IKEM Praha  
Vídeňská 1958/9, 142 00 Praha 4  
email: [milan.hajek@ikem.cz](mailto:milan.hajek@ikem.cz)

**doc. RNDr. Otakar Jelínek, CSc.**

Ústav biofyziky a informatiky 1. LF UK  
Salmovská 1, 120 00 Praha 2  
email: [otakar.jelinek@lf1.cuni.cz](mailto:otakar.jelinek@lf1.cuni.cz)

**prof. RNDr. Hana Kolářová, CSc.**

Ústav lékařské biofyziky UP Olomouc  
Hněvotínská 3, 775 15 Olomouc  
email: [hana.kolarova@upol.cz](mailto:hana.kolarova@upol.cz)

**doc. RNDr. Petr Lánský, CSc.**

Fyziologický ústav AV ČR  
Vídeňská 1089, 142 20 Praha 4  
email: [lansky@biomed.cas.cz](mailto:lansky@biomed.cas.cz)

**prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc.**

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství,  
Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno 2  
email: [leos.navratil@volny.cz](mailto:leos.navratil@volny.cz)

**prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D.**

Ústav lékařské biofyziky a lékařské informatiky 3. LF UK  
Ruská 87, 100 00 Praha 10  
email: [jozef.rosina@lf3.cuni.cz](mailto:jozef.rosina@lf3.cuni.cz)

**prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.**

Radiodiagnostická klinika 1. LF a VFN  
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2  
email: [zdenek.seidl@lf1.cuni.cz](mailto:zdenek.seidl@lf1.cuni.cz)

**prof. MUDr. Štěpán Svačina, DrSc., MBA**

III. interní klinika 1. LF UK a VFN  
U Nemocnice 2, 120 08 Praha 2  
email: [stepan.svacina@lf1.cuni.cz](mailto:stepan.svacina@lf1.cuni.cz)

**prof. MUDr. Martin Šámal, DrSc.**

Ústav nukleární medicíny 1. LF UK a VFN  
Salmovská 3, 120 00 Praha 2  
email: [samal@cesnet.cz](mailto:samal@cesnet.cz)

**doc. Ing. Miloslav Špunda, CSc.**

Ústav biofyziky a informatiky 1. LF UK  
Salmovská 1, 120 00 Praha 2  
email: [miloslav.spunda@cuni.cz](mailto:miloslav.spunda@cuni.cz)

**prof. RNDr. František Vítek, DrSc.**

Ústav biofyziky a informatiky 1. LF UK  
Salmovská 1, 120 00 Praha 2  
email: [frantisek.vitek@lf1.cuni.cz](mailto:frantisek.vitek@lf1.cuni.cz)

**prof. MUDr. Petr Vlček, CSc.**

Klinika nukleární medicíny 2. LF UK a FN Motol  
V Úvalu 84, 150 00 Praha 5  
email: [petr.vlcek@lfmotol.cuni.cz](mailto:petr.vlcek@lfmotol.cuni.cz)

**doc. Ing. Jana Vránová, CSc.**

Ústav lékařské biofyziky a lékařské informatiky 3. LF UK  
Ruská 87, 100 00 Praha 10  
email: [jana.vranova@lf3.cuni.cz](mailto:jana.vranova@lf3.cuni.cz)

## 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 diskrétních 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

## **Doporučená literatura:**

Ivo Hrazdira, Vojtěch Mornstein: Lékařská biofyzika a přístrojová technika. Neptun 2004, ISBN-10: 80-902896-1-4

Vojtěch Mornstein, Ivo Hrazdira, Aleš Bourek: Lékařská fyzika a informatika. Neptun 2007, ISBN-13: 978-80-86850-02-3

Ivo Hrazdira, Vojtěch Mornstein, Jiřina Škorpíková: Základy biofyziky a zdravotnické techniky. Neptun 2006, ISBN-10: 80-86850-01-3

Navrátil, Leoš; Rosina, Jozef a kolektiv: Medicínská biofyzika, Grada, 2005, s. 524, ISBN: 978-80-247-1152-2

## **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**

## Doporučená literatura:

1. Lékařská fyziologie - Otomar Kittnar a kolektiv (Grada, 2011)
2. [Elektronická učebnici Fyziologie](#)
3. Lékařská fyziologie (Grada-Avicenum, Praha 1994, reedice 1996,1999,2003)
4. Základy lékařské fyziologie – M. Langmeier a kol. (Grada 2009) – blíže [zde](#)
5. Atlas fyziologických regulací – O. Kittnar, M. Mlček (Grada Publishing,2009)
6. Atlas fyziologie člověka – S.Silbernagl, A. Despopoulos (Grada 1993)
7. Základy neurověd – J. Mysliveček a kolektiv (Triton 2009), 2. Opravené a přepracované vydání

## 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

## Doporučená literatura:

MATOUŠ, Bohuslav. *Základy lékařské chemie a biochemie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2010, xv, 540 s. ISBN 978-80-7262-702-8.

PRŮŠA, Richard a kol. *Errata k učebnici Matouš, B: Základy lékařské chemie a biochemie.*

MURRAY, Robert K. *Harperova biochemie*. 4. čes. vyd. Jinočany: Nakladatelství a vydavatelství H&H, c2002, 872 s. ISBN 80-731-9013-3.

ALBERTS, Bruce. *Základy buněčné biologie: úvod do molekulární biologie buňky*. 2. vyd. Překlad Arnošt Kotyk, Bohumil Bouzek, Pavel Hozák. Ústí nad Labem: Espero Publishing, c1998, 630 s. ISBN 80-902-9062-0.

KOOLMAN, Jan a Klaus-Heinrich RÖHM. *Barevný atlas biochemie*. 1. české vyd. Praha: Grada, 2012, 498 s. ISBN 978-802-4729-770.

### 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

#### Doporučená literatura:

[1] LIANG, Z. Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing Perspective. New York: IEEE Press, 2000.

[2] BERGER, S., BRAUN, S. 200 and More NMR Experiments: Practical Course. Wiley-VCH, 2002.

[3] HUETTEL, S. A., SONG, A. W., MCCARTHY, G. Functional Magnetic Resonance Imaging, Second Edition, Sinauer Associates, Inc., 2009. ISBN 978-0-87893-286-3.

[4] KUPKA K, a kol. Nukleární medicína, učební text, P3K, Příbram 2007, ISBN 978-80-903584-9-2

[5] [www.sweb.cz/AstroNuklFyzika](http://www.sweb.cz/AstroNuklFyzika)

[6] SEIDL Z, VANĚČKOVÁ M. Magnetická rezonance mozku, míchy a páteře. Grada 2007. ISBN 978-80-247-1106-5

[7] VANĚČKOVÁ M, SEIDL Z. Magnetická rezonance a roztroušená skleróza mozkomíšní. Mladá Fronta 2010. ISBN 978-80-204-2182-1