

Sylabus a časový harmonogram přednášek pro předmět B00003 Biofyzika a lékařská fyzika:

zimní semestr 2024/2025

St. skupiny. 1001–1010

Místo: Velká posluchárna Ústavu biochemie a experimentální onkologie (Coriových)

Čas: Pondělí 12,45-14,00 Pátek 13,00-14,15

1	Pondělí	30.9.2024	Prof. Beneš: Biofyzika v medicíně (Biofyzika, postavení ve studiu medicíny; Význam fyziky pro následující základní, preklinické a klinické předměty; Organizace studia a stručný plán přednášek)
	Pátek	04.10.2024	Prof. Beneš: Biofyzika krevního oběhu, (transportní procesy) (Proudění tekutin, hydrodynamika, laminární a turbulentní proudění; Krevní oběh, mechanická práce srdce, elastické vlastnosti cév, reologie krve, měření krevního tlaku; Biofyzika dýchání – mechanismy výměny dýchacích plynů)
2	Pondělí	07.10.2024	Doc. Staničová: Struktura hmoty I (Role fyziky v strukturní analýze biologických systému; Základní formy hmoty a jejich transformace, fundamentální částice; Atomy, principy kvantové teorie, vazebná energie elektronů, excitace a ionizace)
	Pátek	11.10.2024	Doc. Staničová: Struktura hmoty II (Jádro atomů, vazebná energie jádra, magnetický moment jádra a jeho význam v MRI; Radioaktivita, zákon radioaktivního rozpadu, poločasy – aplikace v nukleární medicíně)
3	Pondělí	14.10.2024	As. Zeman: Rentgenové záření v medicíně I (Rentgenka, brzdné a charakteristické záření; Absorpce – základní princip zobrazování, kontrast, L-B zákon a koeficient útlumu)
	Pátek	18.10.2024	Prof. Beneš: Rentgenové záření v medicíně II (Metody zobrazování, digitální radiografie, fluoroskopie, výpočetní tomografie, rekonstrukce obrazu; Ochrana před zářením)
4	Pondělí	21.10.2024	Doc. Staničová: Struktura hmoty III (Molekuly, parametry chemické vazby, vibrace a rotace molekul a jejich spektra; Fyzikální interakce při formování vyšší struktury bio makromolekul, sekvence subjednotek)
	Pátek	25.10.2024	Prof. Beneš: Elektrické projevy organismu I (Aktivní elektrické projevy, dráždivost buněk, rozložení fyziologických iontů vně a uvnitř buňky; Klidový membránový potenciál, modely na jeho výpočet, měření KMP)
5	Pondělí	28.10.2025	Státní svátek
	Pátek	01.11.2024	Doc. Staničová: Elektrické projevy organismu II (Akční membránový potenciál, vznik, šíření podél vlákna, chemická a elektrická synapse, transport informace nervovým systémem; Záznamy potenciálu z povrchu těla: EKG, EMG, EEG, ERG – informativně)
6	Pondělí	04.11.2024	Prof. Beneš: Bioakustika (Základní pojmy, spektrum mechanického vlnění, fyzikální a fyziologické veličiny, sluchové pole; Biofyzika slyšení, mechanotransdukce, vyšetření sluchu)
	Pátek	08.11.2024	Doc. Staničová: Ultrazvuk I (Generátory UZ, piezoelektrický jev, různé druhy sond, akustická impedance, diagnostické zobrazování pomocí odrazu UZ na rozhraní, A, B, TM módy, Dopplerův jev - Q mód, kombinované módy)
7	Pondělí	11.11.2024	Doc. Staničová: Neionizující záření (Elektromagnetické spektrum, dualizmus, charakterizace jednotlivých intervalů spektra; Viditelné světlo, jevy vlnové a kvantové optiky – polarizace, interference, rozptyl, fotoefekt, disperze, absorpce, transmise)

	Pátek	15.11.2024	As. Zápotocký: Termodynamika (Základní pojmy; Termodynamické zákony, entalpie, entropie, biologický systém z hlediska termodynamiky; Bioenergetika; Termoregulační mechanismy v organismu; Léčebné využití tepla; Měření a regulace teploty)
8	Pondělí	18.11.2024	As. Kyplová: Optika I (Lidské oko; Mechanismus vidění, refrakční vady a jejich korekce, vidění na buněčné a molekulové úrovni)
	Pátek	22.11.2024	Prof. Beneš: Optika II (Reflexe a refrakce, optické zobrazování, mikroskopie, druhy mikroskopů, totální vnitřní reflexe – endoskopie)
9	Pondělí	25.11.2024	As. Kyplová: Optika III (Optické přístroje v oftalmologii; Lasery, laserový skalpel, excimerový laser, lasery ve fyzioterapii)
	Pátek	29.11.2024	As. Zeman: IR a UV záření (Specifikace, zdroje, biologické účinky; Termografie; Využití IR a UV v medicíně)
10	Pondělí	02.12.2024	Doc. Staničová: Ionizující záření (Elmag. a částicové záření, zdroje záření, interakce s atomy ve fyzikální fázi, komplexní biologický účinek; Radiobiologické veličiny a jejich jednotky; Detekce záření)
	Pátek	06.12.2024	Doc. Staničová: Transportní procesy II (Elektrochemický gradient, pasivní transport membránou, difuze, dialýza, umělá ledvina, osmóza, osmotický tlak, izotonie, transport iontů; Aktivní transport – příklady)
11	Pondělí	09.12.2024	As. Tesař: Elektrické projevy organismu III (Pasivní elektrické projevy, elektrický model tkání, vedení elektrického proudu v organismu; Využití elektřiny v diagnostice a terapii)
	Pátek	13.12.2024	As. Zeman: Metody nukleární medicíny (Radionuklidy, jejich nosiče a výroba; Gama kamera, Scintigrafie, SPECT, PET)
12	Pondělí	16.12.2024	Ing. Mayer: Biosignály, telemedicína
	Pátek	20.12.2024	Prof. Beneš: Ultrazvuk II (Litotrypse rázovou vlnou; Využití UZ ve fyzioterapii, tepelné účinky a kavitace; Další aplikace UZ v medicíně – ATTD, HIFU, LIPUS - informativně)
13	Pondělí	06.01.2025	Doc. Jiráček: Výpočetní tomografie (CT) (princip CT, vznik obrazu pomocí CT, rekonstrukce obrazu, Hounsfieldova stupnice; Terapie rentgenovým zářením)
	Pátek	10.01.2025	Doc. Jiráček: Magnetická rezonanční tomografie (magnetické vlastnosti atomového jádra, princip magnetické rezonance, vznik obrazu pomocí MR;)
14	Pondělí	13.01.2025	Doc. Staničová: Přehled přednášené látky-(fyzika a biologie)
	Pátek	17.01.2025	Prof. Beneš: Přehled přednášené látky-(fyzika-praktické aplikace)

Sylabus a časový harmonogram přednášek pro předmět B00003 Biofyzika a lékařská fyzika:

zimní semestr 2024/2025

St. skupiny. 1011–1020

Místo: Velká posluchárna Ústavu biochemie a experimentální onkologie (Coriových)

Čas: **Středa 7,30-8,45 Pátek 7,30-8,45**

1	Středa	02.10.2024	Prof. Beneš: Biofyzika v medicíně (Biofyzika, postavení ve studiu medicíny; Význam fyziky pro následující základní, preklinické a klinické předměty; Organizace studia a stručný plán přednášek)
	Pátek	04.10.2024	Prof. Beneš: Biofyzika krevního oběhu, (transportní procesy) (Proudění tekutin, hydrodynamika, laminární a turbulentní proudění; Krevní oběh, mechanická práce srdce, elastické vlastnosti cév, reologie krve, měření krevního tlaku; Biofyzika dýchání – mechanismy výměny dýchacích plynů)
2	Středa	09.10.2024	Doc. Staničová: Struktura hmoty I (Role fyziky v strukturní analýze biologických systému; Základní formy hmoty a jejich transformace, Fundamentální částice; Atomy, principy kvantové teorie, vazebná energie elektronů, excitace a ionizace)
	Pátek	11.10.2024	Doc. Staničová: Struktura hmoty II (Jádro atomů, vazebná energie jádra, magnetický moment jádra a jeho význam v MRI; Radioaktivita, zákon radioaktivního rozpadu, poločasy – aplikace v nukleární medicíně)
3	Středa	16.10.2024	As. Zeman: Rentgenové záření v medicíně I (Rentgenka, brzdné a charakteristické záření; Absorpce – základní princip zobrazování, kontrast, L-B zákon a koeficient útlumu)
	Pátek	18.10.2024	Prof. Beneš: Rentgenové záření v medicíně II (Metody zobrazování, digitální radiografie, fluoroskopie, výpočetní tomografie, rekonstrukce obrazu; Ochrana před zářením)
4	Středa	23.10.2024	Doc. Staničová: Struktura hmoty III (Molekuly, parametry chemické vazby, vibrace a rotace molekul a jejich spektra; Fyzikální interakce při formování vyšší struktury bio makromolekul, sekvence subjednotek)
	Pátek	25.10.2024	Prof. Beneš: Elektrické projevy organismu I (Aktivní elektrické projevy, dráždivost buněk, rozložení fyziologických iontů vně a uvnitř buňky; Klidový membránový potenciál, modely na jeho výpočet, měření KMP)
5	Středa	30.10.2024	As. Kyplová: Elektrické projevy organismu II (Akční membránový potenciál, vznik, šíření podél vlákna, chemická a elektrická synapse, transport informace nervovým systémem; Záznamy potenciálu z povrchu těla: EKG, EMG, EEG, ERG – informativně)
	Pátek	01.11.2024	Prof. Beneš: Bioakustika (Základní pojmy, spektrum mechanického vlnění, fyzikální a fyziologické veličiny, sluchové pole; Biofyzika slyšení, mechanotransdukce, vyšetření sluchu)
6	Středa	06.11.2024	Doc. Staničová: Ultrazvuk I (Generátory UZ, piezoelektrický jev, různé druhy sond, akustická impedance, diagnostické zobrazování pomocí odrazu UZ na rozhraní, A, B, TM módy, Dopplerův jev - Q mód, kombinované módy)
	Pátek	08.11.2024	Doc. Staničová: Neionizující záření (Elektromagnetické spektrum, dualizmus, charakterizace jednotlivých intervalů spektra; Viditelné světlo, jevy vlnové a kvantové optiky – polarizace, interference, rozptyl, fotoefekt, disperze, absorpce, transmisie)
7	Středa	13.11.2024	As. Zápotocký: Termodynamika (Základní pojmy; Termodynamické zákony, entalpie, entropie, biologický systém z hlediska termodynamiky)

	Pátek	15.11.2024	As. Zápotocký: Termodynamika (Bioenergetika; Termoregulační mechanismy v organismu; Léčebné využití tepla; Měření a regulace teploty)
8	Středa	20.11.2024	As. Kyplová: Optika I (Lidské oko; Mechanismus vidění, refrakční vady a jejich korekce, vidění na buněčné a molekulové úrovni)
	Pátek	22.11.2024	Doc. Staničová a prof. Beneš: Optika II (Reflexe a refrakce, optické zobrazování, mikroskopie, druhy mikroskopů, totální vnitřní reflexe – endoskopie)
9	Středa	27.11.2024	As. Kyplová: Optika III (Optické přístroje v oftalmologii; Lasery, laserový skalpel, excimerový laser, lasery ve fyzioterapii)
	Pátek	29.11.2024	As. Zeman: IR a UV záření (Specifikace, zdroje, biologické účinky; Termografie; Využití IR a UV v medicíně)
10	Středa	04.12.2024	As. Zeman: Ionizující záření (Elmag. a částicové záření, zdroje záření, interakce s atomy ve fyzikální fázi, komplexní biologický účinek; Radiobiologické veličiny a jejich jednotky; Detekce záření)
	Pátek	06.12.2024	Doc. Staničová: Transportní procesy II (Elektrochemický gradient, pasivní transport membránou, difuze, dialýza, umělá ledvina, osmóza, osmotický tlak, izotonie, transport iontů; Aktivní transport – příklady)
11	Středa	11.12.2024	As. Tesař: Elektrické projevy organismu III (Pasivní elektrické projevy, elektrický model tkání, vedení elektrického proudu v organismu; Využití elektřiny v diagnostice a terapii)
	Pátek	13.12.2024	As. Zeman: Metody nukleární medicíny (Radionuklidy, jejich nosiče a výroba; Gama kamera, Scintigrafie, SPECT, PET)
12	Středa	18.12.2024	Prof. Beneš: Ultrazvuk II (Litotrypse rázovou vlnou; Využití UZ ve fyzioterapii, tepelné účinky a kavitace; Další aplikace UZ v medicíně – ATTD, HIFU, LIPUS - informativně)
	Pátek	20.12.2024	Ing. Mayer: Biosignály, telemedicína
13	Středa	08.01.2025	Doc. Jiráček: Výpočetní tomografie (CT) (princip CT, vznik obrazu pomocí CT, rekonstrukce obrazu, Hounsfieldova stupnice; Terapie rentgenovým zářením)
	Pátek	10.01.2025	Doc. Jiráček: Magnetická rezonanční tomografie (MRI) (magnetické vlastnosti atomového jádra, princip magnetické rezonance, vznik obrazu pomocí MR;)
14	Středa	15.01.2025	Doc. Staničová: Přehled přednášené látky-(fyzika a biologie) zkoušky
	Pátek	17.01.2025	Prof. Beneš: Přehled přednášené látky-(fyzika-praktické aplikace)