

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

zimní semestr 2025/2026

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	29.9.2025	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	03.10.2025	Prof. Beneš: Biofyzika krevního oběhu (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	06.10.2025	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	10.10.2025	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	13.10.2025	As. Zeman: Rentgenové záření v medicíně I (Rentgenka, brzdné a charakteristické záření; Absorpce – základní princip zobrazování, kontrast, L-B zákon a koeficient útlumu)
	Pátek	17.10.2025	As. Zeman: Ultrazvuk (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)
4	Pondělí	20.10.2025	Prof. Beneš: Rentgenové záření v medicíně II (Metody zobrazování, digitální radiografie, fluoroskopie, výpočetní tomografie, rekonstrukce obrazu; Ochrana před zářením)
	Pátek	24.10.2025	Doc. Staničová: Transportní procesy (Elektrochemický gradient, pasivní transport membránou, difuze, dialýza, umělá ledvina, osmóza, osmotický tlak, izotonie, transport iontů; Aktivní transport – příklady)
5	Pondělí	27.10.2025	Doc. Staničová: Bioakustika (Základní pojmy, spektrum mechanického vlnění, fyzikální a fyziologické veličiny, sluchové pole; Biofyzika slyšení, mechanotransdukce, vyšetření sluchu)
	Pátek	31.10.2025	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)
6	Pondělí	03.11.2025	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)
	Pátek	07.11.2025	Prof. Beneš: Klinické využití ultrazvuku (Litotrypse rázovou vlnou; Využití UZ ve fyzioterapii, tepelné účinky a kavitace; Další aplikace UZ v medicíně – ATTD, HIFU)

7	Pondělí	10.11.2025	Doc. Staničová: Molekulární fyzika (Molekuly, parametry chemické vazby, vibrace a rotace molekul a jejich spektra; Fyzikální interakce při formování vyšší struktury bio makromolekul, sekvence subjednotek)
	Pátek	14.11.2025	As. Tesař: Elektřina v klinické praxi (Pasivní elektrické projevy, elektrický model tkání, vedení elektrického proudu v organismu; Využití elektřiny v diagnostice a terapii)
8	Pondělí	17.11.2025	Státní svátek
	Pátek	21.11.2025	Prof. Beneš: Optika I (Reflexe a refrakce, optické zobrazování, mikroskopie, druhy mikroskopů, totální vnitřní reflexe – endoskopie)
9	Pondělí	24.11.2025	As. Kyplová: Optika II (Lidské oko; Mechanismus vidění, refrakční vady a jejich korekce, vidění na buněčné a molekulové úrovni)
	Pátek	28.11.2025	As. Zeman: IR a UV záření (Specifikace, zdroje, biologické účinky; Termografie; Využití IR a UV v medicíně)
10	Pondělí	01.12.2025	As. Kyplová: Optika a lasery v klinické praxi (Optické přístroje v oftalmologii; Lasery, laserový skalpel, excimerový laser, lasery ve fyzioterapii)
	Pátek	05.12.2025	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)
11	Pondělí	08.12.2025	As. Zeman: Metody nukleární medicíny (Radionuklidy, jejich nosiče a výroba; Gama kamera, Scintigrafie, SPECT, PET)
	Pátek	12.12.2025	Ing. Mayer: Biosignály, telemedicína
12	Pondělí	15.12.2025	As. Zápotocký: Termodynamika I (Základní pojmy; Termodynamické zákony, entalpie, entropie, biologický systém z hlediska termodynamiky)
	Pátek	19.12.2025	As. Zápotocký: Termodynamika II (Bioenergetika; Termoregulační mechanismy v organismu; Léčebné využití tepla; Měření a regulace teploty)
13	Pondělí	05.01.2026	Doc. Staničová: Neionizující záření (Elektromagnetické spektrum, dualismus, charakterizace jednotlivých intervalů spektra; Viditelné světlo, jevy vlnové a kvantové optiky – polarizace, interference, rozptyl, fotoefekt, disperze, absorpce, transmise)
	Pátek	09.01.2026	As. Zeman: Výpočetní tomografie (CT) (princip CT, vznik obrazu pomocí CT, rekonstrukce obrazu, Hounsfieldova stupnice; Terapie rentgenovým zářením)
14	Pondělí	12.01.2026	Prof. Jiráček: Magnetická rezonanční tomografie (magnetické vlastnosti atomového jádra, princip magnetické rezonance, vznik obrazu pomocí MR)
	Pátek	16.01.2026	Prof. Beneš: Přehled přednášené látky- (fyzika-praktické aplikace)

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

zimní semestr 2025/2026

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	01.10.2025	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	03.10.2025	Prof. Beneš: Biofyzika krevního oběhu (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	08.10.2025	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	10.10.2025	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	15.10.2025	As. Zeman: Rentgenové záření v medicíně I (Rentgenka, brzdné a charakteristické záření; Absorpce – základní princip zobrazování, kontrast, L-B zákon a koeficient útluhu)
	Pátek	17.10.2025	Prof. Beneš: Rentgenové záření v medicíně II (Metody zobrazování, digitální radiografie, fluoroskopie, výpočetní tomografie, rekonstrukce obrazu; Ochrana před zářením)
4	Středa	22.10.2025	Imatrikulace
	Pátek	24.10.2025	Doc. Staničová: Transportní procesy (Elektrochemický gradient, pasivní transport membránou, difuze, dialýza, umělá ledvina, osmóza, osmotický tlak, izotonie, transport iontů; Aktivní transport – příklady)
5	Středa	29.10.2025	Doc. Staničová: Bioakustika (Základní pojmy, spektrum mechanického vlnění, fyzikální a fyziologické veličiny, sluchové pole; Biofyzika slyšení, mechanotransdukce, vyšetření sluchu)
	Pátek	31.10.2025	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)
6	Středa	05.11.2025	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)
	Pátek	07.11.2025	Prof. Beneš: Klinické využití ultrazvuku (Litotrypse rázovou vlnou; Využití UZ ve fyzioterapii, tepelné účinky a kavitace; Další aplikace UZ v medicíně – ATTD, HIFU)

7	Středa	12.11.2025	Doc. Staničová: Molekulární fyzika (Molekuly, parametry chemické vazby, vibrace a rotace molekul a jejich spektra; Fyzikální interakce při formování vyšší struktury bio makromolekul, sekvence subjednotek)
	Pátek	14.11.2025	As. Tesař: Elektřina v klinické praxi (Pasivní elektrické projevy, elektrický model tkání, vedení elektrického proudu v organismu; Využití elektřiny v diagnostice a terapii)
8	Středa	19.11.2025	Doc. Staničová: Neionizující záření (Elektromagnetické spektrum, dualismus, charakterizace jednotlivých intervalů spektra; Viditelné světlo, jevy vlnové a kvantové optiky – polarizace, interference, rozptyl, fotoefekt, disperze, absorpce, transmise)
	Pátek	21.11.2025	Prof. Beneš: Optika I (Reflexe a refrakce, optické zobrazování, mikroskopie, druhy mikroskopů, totální vnitřní reflexe – endoskopie)
9	Středa	26.11.2025	As. Kyplová: Optika II (Lidské oko; Mechanismus vidění, refrakční vady a jejich korekce, vidění na buněčné a molekulové úrovni)
	Pátek	28.11.2025	As. Zeman: IR a UV záření (Specifikace, zdroje, biologické účinky; Termografie; Využití IR a UV v medicíně)
10	Středa	03.12.2025	As. Kyplová: Optika a lasery v klinické praxi (Optické přístroje v oftalmologii; Lasery, laserový skalpel, excimerový laser, lasery ve fyzioterapii)
	Pátek	05.12.2025	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)
11	Středa	10.12.2025	As. Zeman: Metody nukleární medicíny (Radionuklidy, jejich nosiče a výroba; Gama kamera, Scintigrafie, SPECT, PET)
	Pátek	12.12.2025	Ing. Mayer: Biosignály, telemedicína
12	Středa	17.12.2025	As. Zápotocký: Termodynamika I (Základní pojmy; Termodynamické zákony, entalpie, entropie, biologický systém z hlediska termodynamiky)
	Pátek	19.12.2025	As. Zápotocký: Termodynamika II (Bioenergetika; Termoregulační mechanismy v organismu; Léčebné využití tepla; Měření a regulace teploty)
13	Středa	07.01.2026	Doc. Staničová: Přehled přednášené látky- (fyzika a biologie)
	Pátek	09.01.2026	As. Zeman: Výpočetní tomografie (CT) (princip CT, vznik obrazu pomocí CT, rekonstrukce obrazu, Hounsfieldova stupnice; Terapie rentgenovým zářením)
14	Středa	14.01.2026	Prof. Jirák: Magnetická rezonanční tomografie (magnetické vlastnosti atomového jádra, princip magnetické rezonance, vznik obrazu pomocí MR)
	Pátek	16.01.2026	Prof. Beneš: Přehled přednášené látky- (fyzika-praktické aplikace)