

Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce (SZZ)
navazujícího magisterského studijního programu
N0914P360005 Biomedicínské inženýrství

Dle čl. 7 odst. 3 Směrnice děkana pro realizaci bakalářských a navazujících magisterských studijních programů na Českém vysokém učení technickém v Praze – Fakultě biomedicínského inženýrství pro daný akademický rok stanovuje děkan na základě návrhu vedoucího katedry biomedicínské techniky níže uvedené tematické okruhy.

Tematické okruhy jsou v souladu s obsahem schválené žádosti Národním akreditačním úřadem pro vysoké školství (NAÚ) o udělení akreditace navazujícímu magisterskému profesně zaměřenému studijnímu programu Biomedicínské inženýrství se standardní dobou studia 2 roky a formou studia prezenční ze dne 20. 3. 2020 pod č. j. NAU-366/2019-11 a dále se souhlasným stanoviskem MZ ČR ze dne 29. května 2019 pod č. j. MZDR 14069/2019-5/ONP.

Tematické okruhy jsou koncipovány jako nezbytné minimum znalostí, vědomostí a dovedností (teoretických a praktických), které jsou nutné pro úspěšné uplatnění absolventa zdravotnického studijního programu Biomedicínské inženýrství v praxi. Pro lepší orientaci studentů jsou na konci tematického okruhu uvedeny názvy závazných předmětů, které níže uvedené okruhy obsahovaly.

V průběhu SZZ dostává student přiděleno min. 1 otázku z každého tematického okruhu. Nejsou však vyloučeny ani otázky, které přímo souvisí s okruhem, či s tématem diplomové práce, ale jsou obsahem osnov teoretických a průpravných předmětů (typicky fyzika, chemie, statistika, informatika apod.). Otázky mohou zadávat všichni členové komise, popř. člen komise určený předsedou, či místopředsedou komise. Odpovědi na otázky mohou následovat bezprostředně po zadání a odpovědi probíhají vždy bez písemné přípravy.

Zpracování signálu a obrazu a modelování v biomedicině:

Princip DFT, vlastnosti a použití FFT, spektra základních analytických signálů, spektrální analýza, výkonová hustota, grafické zobrazení výsledků, filtry typu FIR, IIR, okénková metoda – vlastnosti a použití, Z-transformace. Digitální obraz, histogram, transformace jasu, komprese obrazu – princip a metody, detekce hran, segmentace objektu. Testování hypotéz – chyba prvního a druhého druhu, výběrová chyba, parametrické a neparametrické metody, statistická a klinická významnost, hypotézy o populacích, poloze, rozložení, t-test, analýza rozptylu (ANOVA) – teorie, nulová a alternativní hypotéza, postup, F-rozložení, F-test, regresní a korelační analýza, korelační koeficienty, obecný a lineární regresní model, rozdíl mezi korelací a regresí, senzitivita a specificita. Principy a vlastnosti numerických metod, konvergence, řešení soustav algebraických rovnic, numerická derivace, numerická integrace, numerické řešení diferenciálních rovnic.

Výchozí předměty: Číslíkové zpracování signálů, Zpracování a analýza obrazu, Statistika pro biomedicínu, Pokročilé metody analýzy a zpracování dat, Softwarová podpora a matematické modelování.

Lékařská přístrojová technika, měření a elektrotechnika v biomedicině a vybavení zdravotnických zařízení:

Operační zesilovače v biomedicínském inženýrství; zesilovače biopotenciálů; oddělovací obvody (optické, kapacitní, indukční); řízení motorů a jiných aktivátorů; H-můstek; napájecí zdroje; datová komunikace; vysoké napětí v biomedicínských aplikacích. Měřicí systémy – automatizovaný sběr dat, digitální zpracování dat, virtuální instrumentace, průmyslové měřicí systémy; regulační systémy; zpětnovazební řízení; kalibrace a kalibrační protokol, nejistoty měření, korelační koeficient. Principy diagnostických prostředků – pulzní a regionální oxymetrie, endoskopické zobrazovací systémy, diagnostický ultrazvuk včetně dopplerovských modalit, RTG systémy, digitální angiografie (DSA),

elektrická impedanční tomografie, zobrazování pomocí CT a MR. Biofyzikální účinky terapeutických přístrojů – fototerapie, elektroterapie, magnetoterapie, kryoterapie, terapie teplem, účinky UZ na tkáň, radioterapie; přístroje pro miniinvazivní chirurgii a rigidní endoskopii; specializované terapeutické přístroje – intraaortální balónková kontrapulzace, hemodialyzační přístroje; přístroje pro plicní ventilaci, resuscitaci a anestézii dětí i dospělých; robotická chirurgie. Infrastruktura zdravotnických zařízení, hygienické požadavky; provoz, údržba a dokumentace zdravotnického prostředí; infrastruktura a přístrojové vybavení oddělení sterilizace, JIP, ARO a operačních sálů.

Výchozí předměty: *Elektrotechnika a moderní elektronické obvody, Měření a regulace v biomedicině, Pokročilá přístrojová technika pro diagnostiku, Pokročilá přístrojová technika v terapii a Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura.*

Právní, ekonomická a manažerská témata ve zdravotnictví:

Odborný text: základní struktura, význam a specifika jednotlivých částí, zásady tvorby; publikační proces: recenzní řízení, publikační etika, informační zdroje a citace pramenů. Zákon o zdravotnických prostředcích, zákon o metrologii a atomový zákon, specifika trhu se zdravotnickými prostředky, distribuce zdravotnických prostředků. Struktura a druhy právních norem, legislativa ve zdravotnictví; veřejné zakázky; Úřad průmyslového vlastnictví a jeho úkoly; ochrana technických řešení, podmínky udělení ochrany na vynález a užitný vzor. Řízení kvality ve zdravotnických zařízeních; uvedení na trh zdravotnických prostředků; klinické zkoušky a klinická hodnocení; postupy posuzování shody zdravotnických prostředků; etická komise; informovaný souhlas.

Výchozí předměty: *Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu, Certifikace zdravotnické techniky, Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví a Kvalita, spolehlivost, testování zdravotnických prostředků.*

Schváleno RSP Biomedicínské inženýrství dne 21. 9. 2023.

Kladně dne 6. 1. 2025

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan fakulty

doc. Ing. Martin Rožánek, Ph.D.
vedoucí katedry biomedicínské techniky