

Biomechanické inženýrství

Vygenerováno: 4. 3. 2026

Fakulta	Fakulta materiálově-technologická
Typ studia	navazující magisterské
Jazyk výuky	čeština
Kód programu	N0788A270001
Název programu	Biomechanické inženýrství
Standardní délka studia	2 roky
Garantující katedra	Katedra materiálového inženýrství a recyklace
Garant	doc. Dr. Ing. Monika Losertová
Oblasti vzdělávání (zaměření)	Strojírenství, technologie a materiály
Klíčová slova	biomechanika, biokompatibilní materiály, korozní vlastnosti, implantáty, mechanické vlastnosti

O studijním programu

Chcete se stát odborníkem, který umí inženýrsko - lékařským přístupem řešit problematiku biomechaniky materiálů pro aplikace v lékařství? Studujte náš obor a jeho absolvováním získáte detailní znalosti o důležitých skupinách biokompatibilních konstrukčních materiálů, jejich vlastnostech materiálových i biomechanických. V rámci bohaté spolupráce s podniky se naučíte řešit samostatně i v týmu problémy technického, technologického nebo designového charakteru. Vaše zaměření bude žádané v podnicích, které se zabývají jak konstrukčním a technologickým vývojem, tak výrobou zdravotnických prostředků. Uplatnění najdete také ve výzkumu a vývoji materiálů pro biomedicínské aplikace. Po ukončení dvouletého studia můžete nastoupit do praxe nebo pokračovat v doktorském studiu.

Profese

- Technický manažer
- Biomechanický inženýr
- Materiálový technik v oblasti protetiky
- Inženýr vývojář
- Vědecko-výzkumný pracovník v oblasti materiálových věd
- Vedoucí technolog
- Manažer výroby
- Materiálový specialista

Dovednosti

- Certifikace výrobků
- Znalost technické dokumentace
- Metoda konečných prvků
- Orientace ve schématech
- Znalost metod hodnocení mechanických vlastností technických materiálů
- Znalost materiálů
- Znalost základních programů PC
- Výpočty pevnosti
- Znalost technologických procesů

- Orientace ve vyhláškách, legislativy pro metrologii, kvalitu pro ČR a legislativu společnou v unii
- Zpracování výkresové dokumentace
- Znalost vlivu tváření na vlastnosti a strukturu materiálu
- Orientace ve výrobě a úpravách kovových materiálů
- Orientace v technických výkresech
- Optimalizace životnosti
- Prezentace a obhajoba výsledků práce
- Znalost metod hodnocení strukturních charakteristik technických materiálů
- Znalosti z oblasti technologií výroby
- Orientace ve zpracování materiálů a vstupních surovin
- Orientace ve vlastnostech a použití tvářených materiálů
- Schopnost sestavit zprávu o výsledku technického experimentu
- Hodnocení deformačního chování kovových materiálů
- Postupy vývoje produktu
- Zkušenosti s provedením korozních zkoušek materiálů
- Orientace v nákresech

Uplatnění absolventa

Absolvent studijního programu se uplatní na pracovištích podniků zabývajících se jak konstrukčním a technologickým vývojem, tak výrobou zdravotnických prostředků. Interdisciplinarita umožní absolventovi nalézt uplatnění také v institucích zabývajících se výzkumem a vývojem v oblasti materiálů pro biomedicínské aplikace.

Přesto, že se jeví studijní program jako úzce specializovaný, nejsou rámcové uplatnění absolventů a typické pracovní pozice, které může absolvent zastávat, jednoznačně vymezeny vzhledem k jeho mezipodoborovému zaměření. Pracovní pozice mohou být: výzkumný a vývojový pracovník nebo řídicí pracovník (náměstek, vedoucí, ředitel) v oblasti vývoje, výroby a aplikací materiálů pro lékařská použití, techničtí nebo administrativní specialisté nebo poradci v oblasti vývoje, výroby a aplikací materiálů pro lékařská použití.

Cíle studia

Cílem studia programu je výchova absolventa s hlubokými teoretickými znalostmi a odpovídajícími dovednostmi, které dokáže aktivně využívat s inženýrsko - lékařským přístupem při řešení technických, technologických nebo designových zadání. Cílem programu je příprava absolventa, který bude schopen po nástupu do praxe, případně do doktorského studia, samostatného nebo týmového řešení biomechanické a materiálové problematiky v oblasti lékařství.

Absolvent navazujícího magisterského studia bude mít detailní znalosti o důležitých skupinách konstrukčních materiálů – moderních typech ocelí a progresivních slitinách, keramice, materiálech kompozitních, amorfních, biokompatibilních nebo pro speciální účely použití, různých kategoriích makromolekulárních látek, apod. Dále bude mít potřebné znalosti jak o souvislostech mezi vnitřní stavbou materiálů a jejich vlastnostmi, tak o nástrojích, jak užité vlastnosti materiálů zvyšovat. Během studia si získá znalosti o deformačních procesech materiálů a metodách jejich hodnocení, o problematice optimálního návrhu materiálu pro daný účel použití aj.

Dalším cílem studia je výchova absolventů, kteří mají obecné způsobilosti odpovídající „inženýrskému“ studiu s důrazem na jazykovou a terminologickou vybavenost, organizační a řídicí schopnosti, soft skills apod.

Odborné znalosti absolventa

Absolventi studijního programu Biomechanické inženýrství budou schopni:

- Prokázat znalosti předmětů teoretického základu studijního programu – např. Fyzikální metalurgie, Lomové mechaniky, Degradčních procesů materiálů, Koroze a protikorozi ochrany aj. na úrovni umožňující jejich aplikaci v dalších předmětech i v inženýrské praxi.
- Orientovat se v problematice biomechaniky lidí (statika, dynamika, kinematika versus materiálové vlastnosti), což jim poskytne přehled o způsobech zatěžování lidského organismu, které budou moci uplatnit také při efektivním navrhování tvarově komplikovaných biomechanických léčebných a rehabilitačních konstrukcí s důrazem na moderní materiálový design. Biomechanický inženýr může spolupřetvářet svými znalostmi kvalifikované technické zázemí traumatologických a ortopedických center,

fyzioterapeutických a protetických laboratoří a rehabilitačních pracovišť.

- Disponovat znalostmi z disciplín materiálového inženýrství se zaměřením na oblast navrhování a klinických aplikací zdravotnických prostředků. Jejich znalosti budou také využitelné ve všech oblastech zpracování materiálů pro standardní i náročné technické aplikace v oblastech kontaktu s živým organismem (lékařství, farmacie, potravinářství nebo biochemický průmysl).
- Ovládat podrobné charakteristiky progresivních konstrukčních materiálů včetně materiálů pro speciální účely využití v lékařství.
- Chápat zejména důležité souvislosti mezi jejich vnitřní stavbou a užitnými vlastnostmi a ovládat také pokročilé koncepty zvyšování užitných vlastností materiálů pomocí modifikace technologie výroby s následnou změnou mikrostruktury materiálů.
- Charakterizovat jak základní, tak pokročilé metody zkoušení užitných vlastností materiálů, jakož i metody strukturně fázové analýzy materiálů.
- Kvalifikovaně vybrat zkušební metody pro hodnocení vlastností a metod hodnocení struktury pro různé druhy materiálů a účely jejich použití.
- Ovládat pokročilé koncepty degradačních procesů materiálů a charakteristik, které rozhodují o odolnosti materiálů vůči těmto degradačním procesům.
- Být si vědomi hranic použití definovaných konceptů, resp. přístupů, podmínek jejich využití, resp. omezení ve zdravotnické praxi.

Odborné dovednosti absolventa

Absolventi studijního programu Biomechanické inženýrství budou schopni samostatně a tvůrčím způsobem:

- Provádět zpracování lékařských požadavků a údajů (analýza úspěšné/neúspěšné léčby, statistika, CT, MRI, nový design, okrajové podmínky, zatížení, materiálový model atp.) pro inženýrské přístupy při týmovém vývoji nových implantátů a fixátorů určených k léčení zlomenin s uplatněním nových konstrukčních materiálů a moderního designového řešení.
- Provádět komplexní analýzu materiálů, jejich výrobních technologií, užitných vlastností aj.; analyzovat a hodnotit existující technická řešení v oblasti materiálů a také navrhopvat řešení nová.
- Provádět pokročilý návrh nových, případně výběr stávajících biokompatibilních materiálů pro dané podmínky použití (mechanické namáhání, vnější prostředí apod.).
- Navrhovat vhodné druhy zkoušek pro hodnocení užitných vlastností materiálů a metod pro hodnocení strukturních charakteristik, zkoušky kvalifikovaně vyhodnocovat a některé druhy hodnocení i sami provádět.
- Provádět náročnou expertizní činnost s inženýrsko-lékařským přístupem v oblasti materiálového inženýrství.
- Analyzovat relevantní informace a na jejich základě hodnotit existující technologické postupy v oblasti výroby a zpracování zdravotnických materiálů a prostředků, resp. navrhovat technologické postupy nové.
- Využít získané znalosti k teoretickému i experimentálnímu výzkumu v oblasti materiálů zejména pro výzkum a vývoj nových materiálů s vyššími užitnými vlastnostmi a jejich zavádění do výroby.
- Na základě poznatků z biomechaniky se může také kvalifikovaně podílet na vývoji nových konstrukcí operačních stolů a dalšího nezbytného vybavení vyšetřoven a nemocničních sálů polohovacími lůžky, rehabilitačními prostředky k aktivní a pasivní rehabilitaci včetně mobilních robotických fyzioterapeutických a transportních prostředků k používání ve zdravotnictví. V protetických laboratořích se uplatní zejména při kvalifikovaném navrhování protéz, ortéz, jejich testování a optimalizace stavby s využitím biomechanických měřících metod a dalších mechanických prostředků k léčbě fraktur a abnormalit pohybového aparátu, rehabilitačních prostředků, jakými jsou rehabilitační chodníky, přístroje pro analýzu lidského pohybu (kinematická a dynamická analýza) a další rehabilitační pomůcky.

Obecné způsobilosti absolventa

Absolvent studijního programu Biomechanické inženýrství disponuje obecnými způsobilostmi v rozsahu, který je definován národními deskriptory českého kvalifikačního rámce s důrazem na schopnost komunikace, řídicí a organizační schopnosti, schopnost komunikace alespoň v jednom cizím jazyce aj.