

Vážený pan
prof. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
předseda RVH UTB
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
nám. T. G. Masaryka 5555
760 01 Zlín

Číslo jednací UTB/25/017848	Počet stran 6	Počet příloh
Vyřizuje Ing. David Jaška	Telefon 576 031 312	Datum 28. 3. 2025

Vážený pane rektore,

na základě požadavku Rady pro vnitřní hodnocení UTB ve Zlíně (usnesení č. 10/14 přijatá na 14. zasedání RVH UTB) a na základě Harmonogramu kontrol vybraných studijních programů UTB v roce 2025 schváleného RVH UTB na 31. zasedání dne 17. 9. 2024 Vám předkládám kontrolní zprávu pro navazující magisterský studijní program Materiálové inženýrství a nanotechnologie (N0711A130023).

Dle usnesení č.j. RVH/VA/2020/09 bylo uděleno oprávnění uskutečňovat na Fakultě technologické akademický navazující magisterský studijní program v prezenční a kombinované formě studia na dobu 10 let s požadavkem doložení kontrolní zprávy v roce 2025 z důvodu kontroly deklarovaného plánu uskutečňování a rozvoje studijního programu.

Popis studijního programu a naplňování cílů

Zaměření a cíle studijního programu

Navazující magisterský studijní program „Materiálové inženýrství a nanotechnologie“ se vyznačuje silnou interdisciplinarnitou a jeho hlavním cílem je připravit studenty, kteří budou schopni efektivně vytvářet materiály a chápat jejich strukturu jak z makroskopického, tak i mikroskopického pohledu. Program využívá nejnovější poznatky z oblasti chemie, fyziky a materiálových věd a rozvíjí schopnost studentů porozumět vztahům mezi molekulární a atomární strukturou látek a jejich vlivem na konečné vlastnosti a chování materiálů i výrobků.

Vedle klasických metod přípravy a charakterizace materiálů je zvláštní důraz kladen na studium jejich fázových rozhraní a povrchových vlastností, které významně ovlivňují jejich využití v širokém spektru aplikací, například ve strojírenství, elektrotechnice, chemickém průmyslu, farmacii, automobilovém a leteckém průmyslu, ale také v oblasti medicíny či tkáňového inženýrství. Díky hlubokému porozumění základním principům přípravy a analýzy látek mohou absolventi nejen vyvíjet, ale také úspěšně aplikovat nové materiály a technologie v různých oborech.

V současné době, kdy průmyslové firmy pociťují potřebu vlastního výzkumu a vývoje pro zachování konkurenceschopnosti, program klade důraz na rozvoj logického myšlení studentů a jejich schopnosti kriticky hodnotit nové poznatky v oblasti materiálových věd.

Program „Materiálové inženýrství a nanotechnologie“ přímo navazuje na akreditovanou bakalářskou specializaci „Materiálové inženýrství“ v rámci programu „Materiály a technologie“, kde studenti získali základní vzdělání v přírodovědných a technických disciplínách, včetně klíčových analytických a experimentálních metod potřebných pro úspěšné zvládnutí odborných předmětů v navazujícím studiu.

Znalosti, dovednosti a uplatnění absolventa

Absolvent studijního programu je odborníkem v oblasti chemie se zaměřením na moderní technologie přípravy materiálů. Disponuje širokým přehledem v oblasti analýzy a charakterizace látek, jejich soustav a kompozitů. Rozumí synergickým vztahům mezi nanostrukturou a makrostrukturou, stejně jako vztahům mezi jednotlivými materiály v kontextu jejich fázových rozhraní. Absolvent rovněž ovládá principy modelování chování kompozitních materiálů.

Studijní plán zahrnuje předměty věnované teoretickým modelům predikujícím chování molekul a atomů, které ovlivňují vlastnosti materiálů na makroskopické úrovni. Studenti získávají znalosti i v oblastech materiálů používaných pro 3D tisk a v technologiích výroby nanovláken a mikrovláken. Studium je navrženo tak, aby absolvent dokázal využívat získané znalosti při řešení nových výzev v chemii, převzal odpovědnost za laboratorní činnosti a byl schopen efektivně hodnotit, prezentovat a publikovat výsledky své práce a vést výzkumné projekty.

Absolventi nacházejí uplatnění v široké škále průmyslových odvětví (např. strojírenství, plastikářství, elektrotechnika, stavebnictví, farmacie, medicína apod.). Po úspěšném absolvování studia jsou také připraveni se aktivně zapojit do výzkumu a vývoje materiálů se specifickými užitnými vlastnostmi.

Za jediný nedostatek v realizaci studijního programu lze označit nízký počet studentů, což je ale u technicky zaměřených a náročných oborů celorepublikový problém. Počty studentů a absolventů jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 1:

Počet studentů ¹⁾		2021/2022	2022/2023	2023/2024	2024/2025
Studium	Prezenční	9	16	7	8
	Kombinované	-	-	-	-
	Celkem	9	16	7	8
Počet absolventů		2021/2022	2022/2023	2023/2024	2024/2025
Studium	Prezenční	0	7	4	-
	Kombinované	-	-	-	-
	Celkem	0	7	4	-

Poznámky: ¹⁾ Data k 31. 10. daného roku
Navazuje na indikátor A₂ a A₇ ZVH UTB.

Změny ve studijních plánech v porovnání s akreditačním spisem

Studijní plány se v průběhu pěti let v podstatě neměnily, pouze došlo ke změně názvu předmětu Fyzika polymerů II, kterou přednáší prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D., na Fyzika polymerů. Důvodem byla změna názvu předmětu Fyzika polymerů I v bakalářském studiu na předmět Fyzika polymerních roztoků, kterou přednáší RNDr. Marta Sližová, Ph.D. Tyto změny se ale žádným způsobem nedotkly obsahu předmětu, názvy pouze lépe reflektují to, co se přednáší. U předmětu Smart Materials došlo ke změně garanta předmětu z Ing. Miroslava Mrlíka, Ph.D. na Ing. Markétu Ilčíkovou, Ph.D., což ale nemělo vliv na obsah předmětu a publikační aktivita a odbornost dr. Ilčíkové je více než nadprůměrná (podle WOS: 65 publikací, 1524 citací, H-Index 22).

Zvyšování kvalifikace garantů a přednášejících

Obecně lze říci, že garanti jednotlivých předmětů jsou vědecky a publikačně v daných oborech poměrně aktivní podle záznamů na Web of Science. Přednášející a garanti si postupně zvyšují svou akademickou kvalifikaci. Během pěti let byli habilitováni tři garanti či přednášející a čtyři byli jmenováni profesory:

doc. Ing. Petr Smolka, Ph.D. a doc. Ing. Antonín Minařík, Ph.D. (Pokročilé materiály a nanotechnologie I a Pokročilé materiály a nanotechnologie II)

doc. RNDr. Marek Ingr., Ph.D. (Molekulové modelování)

prof. Ing. Jarmila Vilčáková, Ph.D. (Elektromagnetické vlastnosti materiálů)

prof. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D. et Ph.D. (Nanomateriály a nanotechnologie)

prof. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D. (Nekovové materiály a technologie)

prof. Mgr. Aleš Mráček, Ph.D. (Aplikovaná fyzika povrchů, garant studijního programu)

Kvalifikační strukturu akademických pracovníků podílejících se na výuce ve studijním programu shrnuje tabulka 2.

Tab. 2:

Přednášející ve studijním programu			2021/2022	2022/2023	2023/2024	2024/2025
podíl profesorů a docentů na počtu hodin přednášek [%]	Studium	Prezenční	66,1	76,6	81,0	-
		Kombinované	-	-	-	-
podíl odborných asistentů s titulem Ph.D. na počtu hodin přednášek [%]	Studium	Prezenční	33,9	23,4	19,0	-
		Kombinované	-	-	-	-
podíl externistů na počtu hodin přednášek [%]	Studium	Prezenční	0	0	0	-
		Kombinované	-	-	-	-

Spolupráce, zapojení odborníků z praxe a výuka v angličtině

Pro účely zapojení odborníků z praxe a obecně spolupráce s průmyslem byly už při přípravě akreditace vytvořeny dva předměty – Pokročilé materiály a nanotechnologie I a II. Během semestru jsou zváni na přednášky externí odborníci z praxe (např. Ing. Pavel Minařík – společnost FYSCON, s.r.o. - modelování pro 3D tisk). Zároveň studenti absolvují exkurze do průmyslu (např. Contipro, Continental Barum, Zlín Robotics, ONSEMI). V roce 2024 byli formou placené letní stáže dva studenti vysláni na dva měsíce do firmy ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.

V rámci akreditačního spisu bylo počítáno také s výukou jednoho předmětu v angličtině – Smart materials (garant Ing. Markéta Ilčíková, Ph.D.) a během pěti let nedošlo ke změně, kromě garanta, jak již bylo zmíněno výše.

Mezinárodní spolupráce a výjezdy studentů do zahraničí

V současné době akademičtí pracovníci zastávající pozice garantů či přednášejících na studijním programu udržují aktivní spolupráci s následujícími institucemi:

- 1) University of Coimbra, Department of Chemistry, Portugalsko (prof. Ana Ribeiro, prof. Artur Valente)
- 2) Jožef Stefan Institut, Department of Surface Physics, Slovinsko (prof. Miran Mozetič)
- 3) University of Bayreuth, Department of Biomaterials, Německo (assoc. prof. Martin Humenik)
- 4) University of Oregon, Department of Bioengineering, USA (prof. Paul Dalton)
- 5) Queen's University, Department of Chemical Engineering, Kanada (Dr. Kevin De France)

Jedná se pouze o výčet těch nejvýznamnějších kooperací pedagogů, kteří působí na Ústavu fyziky a materiálového inženýrství, který studijní program primárně zajišťuje. Počet mobilit studentů shrnuje tabulka 3.

Tab. 3:

Mobilita studentů¹⁾ a absolventů	2021/2022	2022/2023	2023/2024	2024/2025
Počet vyslaných studentů (výjezdy v délce alespoň 14 dní)	0	2	0	1
Počet přijatých studentů (příjezdy v délce alespoň 14 dní)	0	0	0	0
Podíl absolventů [%], kteří během svého studia vyjeli na zahraniční pobyt v délce alespoň 14 dní	0	0,14	0	0

Projektová činnost akademických pracovníků podílejících se na realizaci SP

Přirozenou součástí výuky je i zapojení studentů do projektové činnosti garantů v rámci kvalifikačních prací či ve formě letních stáží. Projekty jsou či byly zaměřeny jak na základní výzkum, tak na aplikovaný (viz Tab. 4).

Tab. 4:

Název projektu	řešitel
Vývoj nových 3D hierarchicky strukturovaných polysacharidových a proteinových porézních systémů, GAČR (2022–2024)	doc. Ing. Antonín Minařík, Ph.D.
Technologický výrobní odpad jako inovativní materiálový zdroj při procesu výroby netkaných textilií, TAČR (2021–2024)	prof. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.
Funkční náhrady pro regeneraci nervových tkání zpracovávané pomocí pokročilých 3D tiskových technik, AZV ČR (2023–2026)	doc. Ing. Antonín Minařík, Ph.D.
Modifikace vlastností povrchů s využitím mikro- a nanostruktur pro průmyslové aplikace, TAČR (2025–2027)	prof. Ing. Tomáš Sedláček, Ph.D.

Zapojení studentů do publikační činnosti

Během řešení diplomových prací studenti pracují na výzkumných úkolech, které souvisí s výzkumnou činností akademických pracovníků. Jako příklad jsou níže uvedeny dvě velmi kvalitní impaktované publikace, které vznikly na základě experimentů v rámci diplomových prací:

Vítková, Lenka, Lenka Musilová, Eva Achbergerová, Roman Kolařík, Miroslav Mrlík, Kateřina Korpasová, Leona Mahelová, Zdenka Capáková, and Aleš Mráček: Formulation of Magneto-Responsive Hydrogels from Dually Cross-Linked Polysaccharides: Synthesis, Tuning and Evaluation of Rheological Properties *International Journal of Molecular Sciences* 23, 2022, 17: 9633. <https://doi.org/10.3390/ijms23179633> (hodnocení podle AIS Q1)

Vítek Hrbáček, Alžběta Důbravová, Monika Muchová, Petr Humpolíček, Ivo Kuřitka, Jan Vícha, Lukáš Münster: Highly catalytically active composite of palladium nanoparticles covalently bound to chitosan nanofibers via dialdehyde cellulose, *International Journal of Biological Macromolecules*, 291, 2025, 138801, <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.138801>. (hodnocení podle AIS Q1)

Závěr

V průběhu prvních pěti let realizace navazujícího magisterského studijního programu „Materiálové inženýrství a nanotechnologie“ se podařilo naplňovat stanovené interdisciplinární cíle velmi dobře. Studenti programu se aktivně zapojují do vědecko-výzkumných projektů na pracovištích fakulty a ve spolupráci s průmyslovými partnery (např. společnost CONTIPRO, a.s., ON SEMICONDUCTOR CZECH REPUBLIC, s.r.o.), což jim umožňuje získat cenné praktické zkušenosti v oblastech přípravy, charakterizace i aplikace nových materiálů. Díky průběžné aktualizaci přednášek jednotlivých garantů dle aktuálních vědeckých poznatků a trendů v oblasti materiálových věd se absolventi uplatňují v praxi a průmyslu jako vysoce kvalifikovaní specialisté

schopní kriticky myslet, samostatně vést výzkumné a vývojové projekty a efektivně aplikovat nové materiály a technologie. Absolventi rovněž vykazují schopnost interdisciplinárního přístupu, která odpovídá počátečnímu záměru programu. Celkově lze konstatovat, že cíle programu jsou plněny úspěšně a další zkvalitňování výuky a propojování s praxí nabízí i nadále perspektivu jejich dlouhodobě udržitelného rozvoje.

S pozdravem



prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan FT UTB ve Zlíně