

TÉMATA ZÁVĚREČNÝCH BP/DP PRACÍ PRO ZAHÁJENÍ V LS 2023

PRO STUDIJNÍ PROGRAM APLIKOVANÉ NANOTECHNOLOGIE

Téma č.	Název práce	Typ práce: BP/DP	Vedoucí práce	Stručná anotace
1	Vysoce hydrofobní povrchy na materiálech kompatibilních s lab-on-a-chip (LOC).	BP	Doc.Ing. Martin Kormunda, PhD.	Práce se zaměří na vývoj superhydrofobních povrchů vyrobených procesy podporovanými plazmatem, jako je leptání reaktivních iontů (RIE) a depozice aktivních vrstev z par a/nebo magnetronových terčů. Budeme studovat vztahy mezi nano- strukturou a hydrofobicitou povrchů založených na C-F a/nebo na oxidy kovů (např. VOx). Budou vyvinuty metody, které povedou ke stabilním superhydrofobním povlakům.
2	Magnetronové naprašování tenkých vrstev SiSn	BP	Doc.Ing. Martin Kormunda, PhD.	V současné době se v mnoha aplikacích využívá termoelektrických vlastností některých materiálů pro řízený ohřev a chlazení. Ve spolupráci s AVČR, kde probíhá teoretický výzkum termoelektrických materiálů byl jako aplikovatelný materiál vytipován SiSn s vysokým podílem obou složek. Pro dosažení očekávaných vlastností je důležité zamezit segregaci složek a omezit přítomnost kyslíku ve vrstvách. Vrstvy budou připravovány magnetronovým naprašováním a analyzovány širokou škálou metod jako jsou XRD, XRS, atd.
3	Příprava a charakterizace nanomateriálů s využitím energetických iontových svazků v polovodičích a sklech.	BP	Prof. RNDr. Anna Macková, PhD.	Iontová implantace s využitím energetických iontů urychlovače Tandetron v ÚJF AV ČR je univerzální metoda pro přípravu nanostrukturovaných materiálů v nejrůznějších typech substrátů. ZnO je v současnosti nejstudovanější polovodičový materiál, jehož modifikace a nanostrukturování je perspektivní pro optoelektronické aplikace. Budeme studovat modifikaci struktury a optických vlastností, vnitřní morfologie ZnO monokrystalů, nanotyček a nanopilířů, případně do speciálně upravených skel iontovými analytickými metodami (RBS, ERDA), rentgenovskou difrakcí (XRD) a Ramanovskou spektroskopií, luminiscenčními metodami.
4	Strukturální změny v krystalických materiálech po iontovém ozáření ve spojitosti s optickými vlastnostmi.	BP	Prof. RNDr. Anna Macková, PhD.	Iontová implantace s využitím energetických iontů urychlovače Tandetron v ÚJF AV ČR je univerzální metoda pro přípravu nanostrukturovaných materiálů v nejrůznějších typech substrátů. ZnO je v současnosti nejstudovanější polovodičový materiál, jehož modifikace a nanostrukturování je perspektivní pro optoelektronické aplikace. Budeme studovat modifikaci struktury a optických vlastností, vnitřní morfologie ZnO monokrystalů, nanotyček a nanopilířů, případně do speciálně upravených skel iontovými analytickými metodami (RBS, ERDA), rentgenovskou difrakcí (XRD) a Ramanovskou spektroskopií, luminiscenčními metodami.
5	Mikrostrukturování polymerů s využitím fokusovaných iontových svazků.	BP	Prof. RNDr. Anna Macková, PhD.	Iontový mikrosvazek umožňuje fokusovat svazky iontů (He, H, O, C) na velikost menší než 1 mikrometr a je k dispozici u urychlovače Tandetron v ÚJF AV ČR. Zde budou prováděny experimenty s vytvářením mikrostruktur ve specifických

				polymerech s nanočásticemi připravených metodou spin coating. Iontová litografie v takových nanokompozitech je perspektivní pro aplikace v mikroelektronice, optice, ale také pro bioaplikace.
6	Návrh a testování mikrobioreaktorů pro kultivaci 3D buněčných kultur.	BP	Mgr. Jan Malý, PhD.	INFO u školitele
7	Studium využití karbosilanových glykodendrimerů v cílené dopravě léčiv.	BP/DP	Mgr. Jan Malý, PhD.	INFO u školitele
8	Studium využití kapičkové mikrofluidiky pro enkapsulaci a kultivaci buněk.	BP/DP	Mgr. Jan Malý, PhD.	INFO u školitele
9	Izolace a charakterizace exosomů z živočišných buněk.	BP/DP	Mgr. Jan Malý, PhD.	INFO u školitele
10	Studium interakcí dendrimerů s modelovými lipidickými membránami a proteiny biofyzikálními technikami.	BP/DP	Mgr. Jan Malý, PhD.	INFO u školitele
11	Pokročilé metody studia toxicity nanomateriálů na 3D in vitro modelech.	BP/DP	Mgr. Jan Malý, PhD.	INFO u školitele
12	Mikrofluidní systémy v buněčné analýze.	BP/DP	Mgr. Marcel Štofík, PhD.	INFO u školitele
1š	Modifikace povrchů materiálů pro přípravu 3D kultur nádorových buněk.	BP/DP	Mgr. Marcel Štofík, PhD.	INFO u školitele
14	Příprava a charakterizace nanostrukturovaných povrchů na polymerních a skleněných substrátech.	BP/DP	Prof. Ing. Zdeňka Kolská, PhD.	INFO u školitelky
15	Polymerní nanovláknenné membrány pro separaci plynů.	BP	RNDr. Petr Ryšánek, PhD.	Bude proveden screening chemických látek vhodných pro modifikaci nanovláken pro účely separace plynů a pro vybrané látky bude optimalizovaná technologie zvláknění.
16	Modifikace nanovláknenných materiálů na bázi PVDF nanočásticemi přechodných kovů.	BP	RNDr. Petr Ryšánek, PhD.	Příprava chemicky modifikovaných nanovláknenných materiálů nanočásticemi přechodných kovů.
17	Nanovláknenné membrány s nanočásticemi kovů a jejich oxidů pro katalytické procesy v recyklačních technologiích.	BP	RNDr. Petr Ryšánek, PhD.	Vývoj chemicky modifikovaných nanovláknenných membrán bude v této práci zaměřen na specifické funkce těchto membrán a to jednak v katalýze při recyklačních technologiích a za druhé v degradaci zvláště nebezpečných a obtížně degradovatelných toxických polutantů (nervové plyny, pesticidy...).

18	Nanovláknenné membrány pro selektivní zachyt odpadních plynů a jejich zpětné využití.	BP	Prof. RNDr. Pavla Čapkova, DrSc.	Vývoj chemicky modifikovaných nanovláknenných membrán pro selektivní zachyt plynů se zaměřením na zachyt CO ₂ a metanu pro snížení emisí skleníkových plynů z průmyslových procesů.
19	Nanoporézní materiály a jejich stabilita.	BP/DP	RNDr. Jan Demel, PhD. ÚACH Řež	V roce 2017 jsme v naší laboratoři připravili první porézní koordinační polymer založený na fosfinových kyselinách - ICR-2, tímto se otevřely nové možnosti přípravy ve vodě stabilních porézních koordinačních polymerů. Tématem práce bude příprava nových porézních koordinačních polymerů, jejich funkcionalizace a studium jejich stability a vlastností s důrazem na jejich aplikace.
20	Luminiscenční kovové klastry.	BP/DP	Ing. Kamil Lang, CSc., DSc. ÚACH Řež	Molybdenové klastry nanometrových rozměrů jsou agregáty šesti atomů molybdenu s ligandy. Práce zahrnuje jejich syntézu, studium stability, luminiscence a biologických účinků. Klastry po aktivaci viditelným světlem produkují singletový kyslík, který je vysoce reaktivní a má cytotoxické účinky. Proto mohou být použity ve fotodynamické terapii rakoviny nebo pro přípravu antimikrobiálních povrchů.
21	2D materiály modifikované iontovou kapalinou pro katalytické aplikace	BP	Ing. Petr Ecorchard, PhD. ÚACH Řež	Téma je náplní projektu, který se zabývá vývojem 2D materiálů, které je v úmyslu modifikovat iontovou kapalinou. Komerční IL se dále budou modifikovat pro konkrétní účely katalýzy, které se budou testovat na spoleušitelském pracovišti.
22	Depozice odolných hydrofilních vrstev na slitině hliníku.	BP/DP	RNDr. Václav Šícha, PhD., KCH PřF UJEP	Cílem práce bude jednoduchými depozičními technikami (namáčení, kalení, slinování za různých teplot ap.) pevně navázat různé anorganické látky (např. křemičitany, boritany, borany) na slitinu hliníku, za účelem dosažení vyšší odpudivosti povrchu slitiny pro materiál pneumatik. Chemické složení vrstev bude analyzováno za pomoci Ramanova spektrometru. Smáčivost povrchu bude testována měřením kontaktních úhlů. Nanostrukturní změny povrchu vzorku budou zkoumány s pomocí AFM. Práce bude probíhat ve spolupráci s FSI UJEP.
23	Dynamika transportu látek v mikrofluidních zařízení pro kultivaci buněk.	DP	Doc. Ing. Jaromír Havlica, PhD.	Mikrofluidní zařízení během svého provozu umožňují flexibilně ovlivňovat transport hybnosti, hmoty a energie a tím pádem udržovat požadované stálé podmínky. Z tohoto důvodu je tento typ zařízení vhodný pro bioaplikace zaměřené na kultivaci buněk. Předložená diplomová práce se zaměří jak na popis transportu samotných buněk, tak na transport látek nutných k jejich přežití v provozovaných zařízeních. Jevy probíhající v těchto mikroaparátech budou zkoumány pomocí nástrojů počítačové simulace.
24	Homogenní nukleace alkoholů v difúzní komoře s laminárním tokem.	DP	Doc. Ing. Jaromír Havlica, PhD.	Homogenní nukleace a následný růst superkritických klastrů aerosolů je důležitý fenomén zasahující do mnoha oblastí lidského zájmu, jako je například lidské zdraví nebo zemské klima. Z těchto důvodů jsou mechanismy vzniku aerosolů předmětem experimentálních a teoretických studií už mnoho let. Přes tyto veškeré snahy však tento jev nebyl zcela vysvětlen a získané výsledky založené na klasické teorii nukleace mají pouze kvalitativní relevanci. Cílem této práce je popsat generaci aerosolů

				vybraných alkoholů v laboratorních podmínkách na základě počítačových simulací popisujících ochlazování par teplotním gradientem v difúzní komoře s laminárním tokem.
25	Protinádorová terapie s využitím nanoterapeutik zaměřená na eradikaci kmenových nádorových buněk.	BP/DP	Mgr. Olga Šebestová Janoušková, PhD.	Kmenové nádorové buňky (KNB) jsou populací buněk rezistentních na působení běžných kancerostatik. Často stojí u vzniku metastáz. Jejich eradikace, je jedním z nevyřešených témat nádorové terapie. Nanoterapeutika na bázi polymerů, nanogelů, či z buněk odvozených váčků umožňují delší cirkulaci léčiva v organismu, minimalizaci vedlejších účinků a cílenou dopravu. V rámci tématu budou mimo jiné využívány 3D in vitro modely a hypoxické podmínky proliferace buněk. Navrhované téma je multioborové a bude řešeno ve spolupráci z ÚMCH AVČR.
26	Role galektinů v nádorovém bujení, jejich transport extracelulárními vezikuly a modulace jejich exprese glyko-nanoterapeutiky.	BP/DP	Mgr. Olga Šebestová Janoušková, PhD.	Galektiny, patří do rodiny glykan vazebných proteinů. Jsou významnými modulátory buněčné migrace a protinádorové imunitní odpovědi. Jejich šíření buněčnými vezikuly/exosomy, související s kancerogenezi a protinádorovou imunitní odpovědí je neprozkoumaným tématem. Složení exosomů, jako významných mezibuněčných komunikačních faktorů odráží změny v mikroprostředí nádoru i celého těla. Navrhované téma nabízí studium diagnostického a prognostického potenciálu galektinů ve vztahu k nádorovému bujení a sledování změn ve složení a produkci exosomů nesoucích galektinů po terapii glykokonjugáty. Téma je multioborové a bude řešeno ve spolupráci s MBÚ AV ČR a ÚCPF AVČR.