

Bb – Prostorové, informační a přístrojové zabezpečení studijního programu			
Vysoká škola		Technická univerzita v Liberci	
Součást vysoké školy			
Název studijního programu		Nanotechnologie	
Název studijního oboru		Nanotechnologie	
Místo uskutečňování studijního oboru		Liberec	
Prostorové zabezpečení studijního programu			
Budova ve vlastnictví VŠ		ano	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu ---
Informační a přístrojové zabezpečení studijního programu			
<p>Studijní obor je předkládán jako celouniverzitní s tím, že definovaná oborová rada bude řídit využití jednotlivých prostor TUL podle zapojení příslušných školitelů a řešených výzkumných témat. Vedle fakult, bude významná část výzkumu realizována v prostorech ústavu CxI, který je jako nové výzkumné Centrum TUL vybaven nejmodernějším přístrojovým vybavením a v jeho činnosti je soustředěn i významný počet výzkumných projektů, včetně těch mezinárodních. CxI využívá více než 100 moderních přístrojů pro výrobu a charakterizaci nanomateriálů. Mezi nejvýznamnější patří výkonné elektronové mikroskopy SEM (Carl Zeiss Ultra Plus) a AFM (JPK Nanowizard III), optické a fluorescenční mikroskopy. Významnou součástí jsou přístroje k výrobě nanomateriálů, a to jak formou elektrospinningu (Nanospider NS line 1WS500U), tak chemické syntézy či povrchové modifikace (vakuové depoziční komory). Dále jsou k dispozici přístroje pro charakterizaci nanomateriálů (např. měření velikosti – Zetasizer, CPS disková centrifuga), charakterizaci jejich povrchů (tribometrie, BET měření apod.) a měření změn chemických vlastností nanomateriálů v prostředí (např. FTIR, HPLC, CG/MS/MS, ICP/MS). TUL je také vybavena na studium možných negativních vlivů nanomateriálů, kde se využívají metody molekulární analýzy (real-time PCR, genový sekvenátor, Next Generation Sequencing). Mimo vybavení pro studium a výrobu nanomateriálů je na TUL možnost 3D tisku (Object Connex 500, Dimension sst 768) struktur pro vytváření submikronových objektů.</p> <p>Studenti doktorského studijního programu budou také využívat přístrojové vybavení technické fakult TUL (FS, FT, FM). Příkladem mohou být mikroskopy (optické s obrazovou analýzou NIS-Element, nebo skenovací Tescan Vega). Pro vytváření povrchů materiálů lze využít povlakovací systémy pro chemické usazování z plynné fáze podporované plazmou (RF PACVD) či spojení techniky magnetronového naprašování a chemického usazování z plynné fáze podporovaného plazmou (RF PACVD/MS). Pro charakterizaci tvrdosti, pružnosti a tribologických vlastností nanomateriálů lze využít mikrotvrdoměr (MICROMET 2100) nebo nanotvrdoměr (Anton Paar CSM) pro měření tvrdost, Youngova modulu pružnosti, (Welast, Wplast, Wtotal atd.), měření adheze tenkých vrstev k substrátu pomocí vrypové zkoušky (Scratch tester Bruker CETR), pro měření drsnosti povrchu, výšky schodku, pnutí v tenkých vrstvách hrotový profilometr (Bruker DektakXT), pro stanovení tribologických vlastností materiálů za normálních i za zvýšených teplot vysokoteplotní tribometr (Bruker CETR-Apex).</p> <p>Pro určení tepelné kapacity tuhých látek i roztoků lze použít různé kalorimetry (např. přístroj IKA C 6000, který umožňuje kalorimetrická měření ve všech třech režimech – adiabatickém, izotermickém a dynamickém s vysokou přesností 0,0001K, vysokou rychlostí měření a vysokým rozsahem měření až 40kJ). Pro analýzu fluktuací rychlosti i teploty v kapalinách i plynech lze využít termoanemometr DANTEC (Stream Line), anemometry CTA, CCA. Pro stanovení smáčivosti měřením kontaktního úhlu a výpočet volné povrchové energie lze použít (Systém Advex Instruments).</p> <p>Pro identifikaci organické struktury molekul je TUL vybaveno jak IČ s mikroskopem (NICOLET), UVVIS (Sintra202), mikroramanem (NICOLET), termogravimetrie s infračervenou detekcí produktů rozkladu TGA (TA Instruments), tak NMR (80 Mhz, měření H v roztoku).</p> <p>Po stránce informatiky bude obor využívat standardní nástroje TUL, tj. jednak knihovnu TUL a jednak on-line informační databáze jako je WOS a další. Pro popis a modelování dějů poslouží modelovací nástroje využívané na TUL (např. MATLAB, Geochemist's Workbench, simulační programy). TUL má dostatečné informační vybavení (počítačové učebny) pro práci doktorandů, ale vzhledem k tomu, že předpokládáme jejich zapojení do vědeckých projektů, budou studenti vybaveni individuálně výpočetní technikou.</p>			