

Témata disertací na PřF UJEP pro akademický rok 2018/2019 v doktorském studijním programu Nanotechnologie.

Dissertation Themes at the Faculty of Science at the UJEP for the Academic Year 2018/2019 in the Doctoral Study Program Nanotechnology.

1. Nanočástice pro biologické aplikace Nanoparticles for biological applications

Školitel/supervisor: Ing. Kamil Lang, CSc., DSc., Ústav anorganické chemie AVČR, Řež

Kontakt/contact: lang@iic.cas.cz

Konzultant/Consultant: Kaplan Kirakci, PhDr, Ústav anorganické chemie AVČR, Řež

Kontakt/contact: kaplan@iic.cas.cz

Anotace: Singletový kyslík je reaktivní, cytotoxická molekula s krátkou dobou života. Vzniká přenosem energie z excitované molekuly fotosensitizeru na molekulu kyslíku. Limitujícím faktorem pro aplikace ve fotodynamické terapii rakoviny je omezený průchod viditelného světla tkáněmi, který snižuje účinnost ničení nádorů, které jsou umístěny hlouběji v těchto tkáních. Proto jsme zahájili výzkum nového typu sloučenin, tzv. radiosensitizerů (RSs), které lze excitovat rentgenovým zářením. Jedná se o sloučeniny založené na struktuře molybdenových klastrových komplexů. Tento přístup zvyšuje účinnost excitačního procesu, protože průnik rentgenového záření do tkáně nemá prakticky žádná omezení. Cílem disertační práce bude vyvinout nové funkční komplexy a jejich nanočástice, popsat jejich fotochemické vlastnosti a modifikace pro preferenční internalizaci v rakovinových buňkách. Experimentální práce budou převážně probíhat na pracovišti Ústavu anorganické chemie AVČR v Řeži.

Annotation: Singlet oxygen, a short-living, highly oxidative, and cytotoxic species, is generated *via* energy transfer from an excited molecule of a photosensitizer to an oxygen molecule. A limiting factor for application in photodynamic therapy of cancer is poor transmission of visible light by tissues that reduces the efficiency of tumor destruction when located in deeper tissues. We initiated the research on a new type of photosensitizers that can be directly excited *via* X-rays, so called radiosensitizers (RSs). These compounds are derived from the structure of octahedral molybdenum cluster complexes. This approach has practically no limitations in the penetration depth in tissues. The aim of the Thesis will be to develop new functional complexes and nanoparticle formulations, and investigate their photophysical properties and modifications for the preferential uptake of RSs in tumor cells. Experimental work will be predominantly performed at the Institute of Inorganic Chemistry of the CAS in Řež.

2. Nanoporézní koordinační polymery na bázi fosfinových kyselin Phosphinic acid based nanoporous coordination polymers

Školitel/supervisor: RNDr. Jan Demel, PhD. Ústav anorganické chemie AVČR, Řež

Kontakt/contact: demel@iic.cas.cz

Konzultant/Consultant: Ing. Kamil Lang, CSc., DSc., Ústav anorganické chemie AVČR, Řež

Kontakt/contact: lang@iic.cas.cz

Anotace: Projekt je zaměřen na přípravu nových nanoporézních koordinačních polymerů založených na linkerech obsahujících fosfinové kyseliny a testování jejich aplikačního potenciálu např. pro separaci plynů, protonovou vodivost nebo fotofyzikální aplikace. Běžné krystalické nanoporézní koordinační polymery (metal-organic framework, MOF) mají nízkou stabilitu ve vodném prostředí, nebo i v přítomnosti vzdušné vlhkosti. Nedávno jsme v naší laboratoři objevili nový typ MOFů založených na bisfosfinových linkerech, které jsou stabilní i ve vroucí vodě. Cílem práce bude rozvinout tento nový druh koordinačních polymerů a otestování jejich aplikačního potenciálu. Experimentální práce bude probíhat převážně na Ústavu anorganické chemie AVČR v Řeži.

Annotation: The project aims at the development of novel nanoporous coordination polymers based on phosphinic acid linkers and testing their application potentials for gas separation, proton conductivity, or photophysical applications. Commonly, crystalline nanoporous coordination polymers (metal-organic Framework, MOF) are not stable in aqueous environment, or even in the presence of air moisture. Recently, we have in our lab developed new type of MOFs composed of phosphinic acid based linkers that are stable even in boiling water. The aim of the project is to develop this new type of MOFs and testing their application potential. The experimental work will be mostly done at the Institute of Inorganic Chemistry of the CAS in Řež.

3. Příprava nanočástic pro ukotvení na pevné substráty

Preparation of nanoparticles for grafting onto solid surfaces

Školitel: Doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D., PřF UJEP Ústí nad Labem

Supervisor: Doc. Ing. Zdeňka Kolská, Ph.D., PřF UJEP Ústí nad Labem

Anotace:

Cílem bude nalézt optimální metody přípravy nanočástic (NPs) některých vybraných kovů s cílem jejich následného roubování na upravené povrchy s cílem získat materiály s antibakteriálními účinky. NPs kovů budou připravovány o různých velikostech, tvarech. Částí práce bude i samotná aktivace a modifikace vhodných substrátů a následné roubování připravených NPs na ně. Jak připravené NPs, tak aktivované a modifikované substráty budou studovány dostupnými technikami (UV-Vis, AFM, SEM, DLS, elektrokinetická analýza, goniometrie, BET, ...). Připravené NPs i pevné modifikované a následně NPS roubované substráty budou testovány na antibakteriální aktivitu na vybrané kolonie a u některých povrchů s roubovanými NPs bude též sledován růst a proliferace buněk, např. VSMC, apod.

Annotation:

The aim of this work is development of optimal synthesis of nanoparticles (NPs) of selected metals with the aim their subsequent grafting onto solid substrates. The aim is preparation of materials of antibacterial activity. Metal NPS will be prepared of different size and shapes. The part of this work will be also activation and modification of solid substrates and subsequent grafting of prepared NPs onto them. Either prepared NPs or activated and modified surfaces will be studied by available methods (UV-Vis, AFM, SEM, DLS, electrokinetic analysis, goniometry, BET, ...). Prepared NPs and solid substrates modified and grafted with NPs will be studied for antibacterial activity.

4. Kompozitní materiály založené na dendrimerech**Composite materials based on dendrimers**

Školitel/Supervisor: doc. Ing. Jan Čermák, CSc., PŘF UJEP Ústí nad Labem

Kontakt/contact: cermak@icpf.cas.cz

Konzultant/Consultant: Ing. Tomáš Strašák, Ph.D., ÚCHP AV ČR, v.v.i., strasak@icpf.cas.cz

Anotace:

V poslední době prudce narostl zájem o nové hybridní anorganicko-organické kompozitní materiály. Povaha takových materiálů umožňuje jejich jemnou modifikaci na nanometrové úrovni během přípravy a docílení tak optimálních vlastností pro danou aplikaci. Cílem projektu je příprava kompozitů, kde anorganickou maticí

budou tvořit levné vrstevnaté minerály (především montmorillonit) a organickou složkou budou synteticky připravené, vysoce strukturované organické sloučeniny-dendrimery. Tyto sloučeniny budou navrženy tak aby splnily požadavky aplikace zamýšlené pro výsledný materiál. Využití bude směřovat především do oblasti katalýzy a materiálové chemie. Uchazeč bude muset také zvládnout širokou škálu analytických metod, které budou nutné pro charakterizaci (XRD, TGA, IČ, EDX, TEM, MAS NMR atd.). Přestože syntéza dendrimerů bude prováděna na spolupracujícím pracovišti, měl by být uchazeč alespoň stručně obeznámen s metodami jejich přípravy a charakterizace.

Annotation: Recently, a growing interest in new hybrid inorganic-organic composite materials is observed. Their nature is finely modifiable on nanometer scale and thus allows reaching of optimum properties for a given application. The aim of the project is the preparation of nanocomposites in which the inorganic matrix will consist of inexpensive layered minerals (mostly montmorillonite) and the organic component will be represented by synthetic highly structured organic compounds – dendrimers. The design of those compounds will concentrate on fulfilling the needs of application intended for the resulting material. The use of the materials is expected mainly in catalysis and materials chemistry. The candidate will have to master a broad spectrum of analytical methods necessary for characterization (XRD, TGA, IR, EDX, TEM, MAS NMR etc.). The dendrimers will be synthesized at a collaborating institution, despite that, the candidate should be acquainted at least briefly with methods of their preparation and characterization.

5. Studium biologických účinků nových typů karbosilanových dendrimerů

The study of biological effects of new types of carbosilane dendrimers

Školitel/supervizor: RNDr. Jan Malý, PhD, PŘF UJEP Ústí nad Labem

Kontakt/contact: malyjalga@seznam.cz

Konzultant: RNDr. Marek Malý, PhD

Anotace/ annotation:

Cílem práce bude studovat vliv typu, generace a povrchových modifikací polymerních nanočástic, tzv. karbosilanových dendrimerů na interakci s modelovými biologickými membránami (lipozómy, sBLM, buněčné membrány), modelovými buněčnými kulturami a vybranými biomakromolekulami (peptidy, nukleové kyseliny). Ke studiu budou využity dendrimery připravené v laboratořích spolupracujících partnerů (v ČR tak i v zahraničí) s potenciálem jejich biomedicínského využití např. v oblasti cílené dopravy léčiv či diagnostiky.

Předpokládá se využití zejména biofyzikálních metod (např. spektro-fluorimetrie, mikroskopie atomárních sil, dynamický rozptyl světla, stanovení elektrokinetického potenciálu, elektroforéza atp.) a provádění experimentů na modelových buněčných liniích (studium cytotoxicity a transfekce, využití průtokové cytometrie, fluorescenční mikroskopie atp.). Tyto techniky jsou dostupné na pracovišti UJEP. V rámci studia se předpokládá zahraniční stáž na některém ze spolupracujících pracovišť. Práce je finančně podpořena řešeným projektem GAČR.

Annotation: The aim of this project is to study the effect of type, generation and and surface modification of carbosilane dendrimeric nanoparticles on interaction with model biological membranes (liposomes, sBLM, cell membranes) and the selected cell cultures biomacromolecules (peptides, nucleic acids). Materials will be prepared with regard to their potential biomedical uses, i.e. in targeted drug delivery and diagnostics and characterized by biophysical methods (e.g. fluorimetry spectroscopy, atomic force microscopy, fluorescence microscopy, dynamic light scattering, the determination of the electro-kinetic potential, electrophoresis) and by cytotoxicity, transfection studies, flow cytometry, etc

6. Nové luminiscentní makro-polyedrální nanostruktury na bázi hydridů bóru.

New Luminescent Macropolyhedral Boron Hydrides

Školitel/supervizor: Dr. Michael Londesborough ÚACH AV ČR Řež u Prahy
Kontakt/contact: Michael@iic.cas.cz

Anotace:

Cílem projektu je design řady nových luminiscentních nanomateriálů na bázi hydridů bóru a jejich derivátů v různých formách (tenké vrstvy, nanokompozity...). Práce bude zahrnovat syntézu nanomateriálů a jejich charakterizaci, včetně teoretických výpočetních studií. Cílem práce je zvýšení výkonnosti boranových laserů a design nových typů laditelných laserů.

Annotation: This project will generate a portfolio of new luminescent borane molecules, polymers and films synthetically designed (on the basis of experimental observations and computational analyses) to increase the laser efficiency of borane materials, thus making them a novel and competitive alternative to the present conjugated carbon-based laser dyes as the active medium for widely tunable laser sources.

7. Studium krystalických materiálu obsahujících nano-částice metodou RBS-channeling

Study of crystalline materials containing nano-particles using RBS-channeling

Školitel/Supervisor: Doc. RNDr. Anna Macková, PhD. (ÚJF AV ČR)

Kontakt/contact: tel: 266172102, fax: 220940141, e-mail: mackova@ujf.cas.cz

Anotace/Annotation: Příprava nano-struktur metodou iontové implantace je v současné době velmi používaná technologie. Implantace iontů vzácných zemin do krystalických materiálů je progresivní způsob, jak vytvořit materiály s význačnými optickými a luminiscenčními vlastnostmi. Aplikace těchto materiálů ve fotonice a spintronice je velmi perspektivní. Analytická metoda RBS – channeling je založena na kanálování nabitých částic v periodickém potenciálu krystalické mřížky, kdy částice prochází mnoha rozptyly pod malými úhly a pohybuje se tak, že výtěžek ve spektru zpětně odražených iontů prudce klesá. Skenováním výtěžku rozptylu v závislosti na úhlu vzhledem k axiální ose kanálu získáme informace o polohách atomů v intersticiálních polohách a přítomnosti defektů v krystalu. Úkolem doktorské práce bude příprava nano-struktur metodou iontové implantace, charakterizace připravených nano-struktur metodami RBS, RBS – channeling a simulace výtěžku iontů podél jednotlivých krystalografických orientací s aplikací na strukturní analýzu těchto materiálů. Na výše zmíněné problematice spolupracujeme s pracovišti VŠCHT Praha, Helmholtz Zentrum Dresden-Rossendorf a Physical-Technical Institute, Kazan, kde se předpokládají stáže doktoranda.

Annotation: Nano-structure deposition using ion implantation technique is very promising technology nowadays. Rare earth ion implantation into crystalline materials serves as a progressive way to develop new materials with the extraordinary optical and luminescent properties. RBS channeling analytical method is based on the charged particle channeling in the periodic potential of crystalline atom rows. The penetrating ion beam is focused in the forward direction and the back-scattering probability decreases significantly, thus the yield of the back-scattered ions in the spectra is descending function of the incoming beam angle. Following the back-scattered ion yield in dependence to the incoming angle of ions gives us information about the impurity atoms positions, disordered atoms in the interstitial positions etc. The main goal of the proposed work will be the preparation of the nano-structures by means of the ion implantation, characterization of the prepared nano-structures by RBS and RBS channeling and the simulation of ion yields according to the different crystallographic orientations.

8. Simulace axiálního kanálování v krystalických materiálech a srovnání s experimentálními daty získaných metodami RBS-channeling and PIXE channeling

Axial ion channeling simulation in crystalline materials comparing to experimental data obtained from RBS channeling and PIXE channeling

Školitel/Supervisor: Doc. RNDr. Anna Macková, PhD. (ÚJF AV ČR)

Kontakt/contact: tel: 266172102, fax: 220940141, e-mail: mackova@ujf.cas.cz

Anotace/annotation: Analytická metoda Rutherford Backscattering Spectrometry – channeling (RBS-channeling) je založena na kanálování nabitých částic v periodickém potenciálu krystalické mřížky, kdy částice prochází mnoha rozptyly pod malými úhly a pohybuje se tak, že výtěžek ve spektru zpětně odražených iontů prudce klesá. Skenováním výtěžku rozptylu v závislosti na úhlu vzhledem k axiální ose kanálu získáme informace o polohách atomů v intersticiálních polohách a přítomnosti defektů v krystalu. Pro přesnou interpretaci kanálovacích měření je nezbytné použít simulaci metodou MC (Monte Carlo) založené na aproximaci procesu binárními kolizemi a se započítáním pravděpodobnosti nejbližšího přiblížení částice k rozptylovému centru. Úkolem doktorské práce bude na základě známých a používaných rutin případně existujících programů (FLUX) provádět MC simulace iontového toku, rozdělení hybností a energií iontů podle jednotlivých krystalografických orientací zkoumaných krystalů, generování spekter zpětně odražených iontů v kanálovacím směru pro specifické krystalografické orientace, simulace závislosti výtěžku zpětně odražených iontů na úhlu dopadu iontového svazku (tzv. angulární skeny), polohování dopantů dle tvaru angulárního skenu pro jednotlivé krystalografické orientace v krystalické mřížce zkoumaného materiálu [5-9]. Výsledky simulací budou používány pro interpretaci již získaných dat.

Annotation: RBS channeling analytical method is based on the charged particle channeling in the periodic potential of crystalline atom rows. The penetrating ion beam is focused to the forward direction and the back-scattering probability decreases significantly, thus the yield of the back-scattered ions in the spectra is a descending function of the incoming ion beam angle. Following the back-scattered ion yield in dependence to the incoming angle of ions gives us information about the impurity atoms positions, disordered atoms in the interstitials positions etc. Precise information about the investigated structural changes can't be provided without the MC simulation, where the binary collisions approximation with the close encounter probability calculation is used. FLUX is a batch of routines, which enables to simulate ion flux, ion momentum and energy for the various crystallographic orientations, enables to generate the spectrum of back-scattered ions in dependence of the incoming ion beam angle (angular scans). Using above mentioned features the positioning of dopants in the crystalline materials can be done. The simulations will be realized for the real data obtained from our previous research.

9. Funkční nanomateriály pro optiku, fotoniku a spintroniku připravených metodou iontové implantace

Functional nanomaterials for optics, photonics and spintronics prepared by ion implantation

Školitel/Supervisor: Doc. RNDr. Anna Macková, PhD. (ÚJF AV ČR)

Kontakt/contact: tel: 266172102, fax: 220940141, e-mail: mackova@ujf.cas.cz

Anotace/annotation: Předmětem doktorské práce je výzkum nových materiálů pro optiku a elektroniku založených na iontové modifikaci a dopaci různých uhlíkových struktur. Sledovány budou nové způsoby dotace těchto struktur z hlediska modifikace materiálu, strukturálních změn a následných elektrických a optických vlastností. Cílem bude i příprava tenkých polymerních, opticky aktivních

organických vrstev, charakterizace uhlíkových alotropů po ozáření energetickými ionty. U připravených materiálů bude sledován vliv koncentrace a distribuce dopantů na optické a elektrické vlastnosti. Pro nedestruktivní analýzy připravených vrstev bude použita metoda Rutherfordova zpětného rozptylu iontů (RBS) s dalšími jadernými analytickými metodami (ERDA, PIXE).

Annotation: The main goal of this work will be the study of new, progressive materials for optical applications based on carbon structures. The structural changes, new doping technologies will be used to modify the carbon based structure to get the new optical and electrical properties. The important task will be the preparation of the thin polymeric or carbon based optical active structures. In the prepared structures will be studied the structural changes, compositional changes and dopant profiles using nuclear analytical methods (RBS, ERDA and PIXE) and the consequences of above mentioned to the electrical and optical properties.

10. Využití iontové mikrosondy k analýzám a modifikacím materiálů

Ion microprobe application on characterization and modification of materials

Školitel/Supervisor: Doc. RNDr. Anna Macková, PhD. (ÚJF AV ČR)

Kontakt/contact: tel: 266172102, fax: 220940141, e-mail: mackova@ujf.cas.cz

Anotace/annotation: Jaderné analytické metody na svazcích urychlených iontů mají široké využití při analýzách vzorků tenkých povrchových vrstev, vzorků atmosférických aerosolů, archeologických vzorků, biologických a geologických vzorků a v řadě dalších oblastí. V iontové mikrosondě je svazek urychlených iontů dále fokusován speciální iontovou optikou na velikost menší než 1 mikron. Iontový mikrosvazek nabízí jedinečnou možnost laterálního skenování vzorku a provádění kvalitativní a kvantitativní analýzy metodami RBS (Rutherford Backscattering Spektroskopie), PIXE (Particle Induced X-ray Emission), PIGE (Particle Induced Gamma-ray Emission) a STIM (Scanning Transmission Ion Microscopy) s rozlišením menším než 1 mikron. Doktorand se bude podílet na rozvoji a implementaci jaderných analytických metod v podmínkách simultánních analýz na širokém svazku i na iontové mikrosondě. Dále se bude zabývat aplikacemi iontové mikrosondy pro modifikaci a analýzu materiálů, rozvojem softwaru pro prvkové mapování s využitím mikrosondy.

Annotation: Nuclear analytical methods have very broad field of applications as the characterization of thin layers, aerosols, archaeological artefacts, biological and geological science application. Ion microprobe is a beam of energetic ions which is focused using special ion optics to the 1 micrometer dimension. Ion microprobe enables us to provide a lateral scanning and to realize a qualitative and quantitative analysis by RBS (Rutherford Backscattering Spectroscopy), PIXE (Particle Induced X-ray Emission), PIGE (Particle Induced Gamma-ray Emission) and STIM (Scanning Transmission Ion Microscopy) with lateral resolution better than 1 micron. The main goal of this work will be the development and implementation of nuclear analytical methods under the condition of the simultaneous analysis using either broad or focused ion beam. Further will be work focused on the modification of materials using focused heavy ion beam (Ion Beam Writing) and software development for this task.

11. Analýza mikroobjektů pomocí metody FIB-SEM-EDS-WDS

Analysis of microobjects using FIB-SEM-EDS-WDS

Školitel/Supervisor: RNDr. Jan Lorinčík, PhD. (Centrum výzkumu Řež, s.r.o.)

Kontakt/contact: e-mail: jan.lorincik@cvrez.cz

Anotace/annotation: V rámci dizertace se doktorand(ka) seznámí s problematikou interakce elektronů s pevnou látkou a inovativní metodou rastrovací elektronové (SEM) kombinovanou s iontový dělem typu FIB a detektory rentgenovského záření typu EDS a WDS. Důležitou součástí práce bude Monte Carlo modelování interakce elektronů s povrchem pevné látky. Cílem práce je nalezení a ověření nových analytických postupů pro prvkovou analýzu mikrometrových a sub-mikrometrových objektů, např. prachových částic. K dispozici pro práci bude přístroj typu FIB-SEM (rastrovací elektronový mikroskop a galiovým iontovým svazkem) dále vybavený GIS (systém vstřikování plynů), EDS (Energy Dispersive Spectrometer), WDS (Wave Dispersive Spectrometer), EBSD (Electron Backscattered Diffraction) a nanomanipulátorem.

Annotation: During the PhD study the student will learn about the electron-solid interaction and about an innovative technique of Scanning Electron Microscopy (SEM) combined with FIB and EDS and WDS. An important part of the PhD work will be a Monte Carlo modelling of electron -solid interaction. The goal of the work is the finding and verification of new analytical procedures for elemental analysis of micrometric and sub-micrometric objects, e.g. dust particles. The following instrumentation is available for the study: a FIB-SEM (scanning electron microscope with a Ga ion beam) equipped with GIS (Gas Injection System), EDS, WDS, EBSD and a nanomanipulator.

12. Polymerní nanovláknenné funkční membrány

Polymeric nanofibrous functional membranes

Školitel/Supervisor: Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc, PřF UJEP

Kontakt/contact: e-mail: Pavla.Capkova@ujep.cz

Anotace/Annotation:

Výzkum bude zaměřen na strukturní charakterizaci nanovláknenných textilií a pochopení vztahů struktura – vlastnosti nanovláknenných antimikrobiálních filtračních medií. Protože struktura spoluurčuje fyzikální i chemické vlastnosti nanovláken, důraz bude kladen na rozvoj metodiky difrakční analýzy nanovláknenných textilií, která klade specifické nároky na techniku difrakce i analýzu dat. Jedná se o polymerní tenké vrstvy, částečně krystalické se silným podílem amorfní fáze, se silnou texturou a v případě polyamidových vláken i se dvěma typy krystalové fáze. Cílem práce bude nalézt vztahy mezi technologickými parametry, strukturou, vlastnostmi a funkcí nanovláknenných filtrů.

Annotation:

Research will focus on the structural characterization of nanofiber textiles and understanding the relationship: structure - properties of nanofiber filtration media. Because the structure determines the physical and chemical properties of nanofibers, the emphasis will be put on developing the methodology of diffraction analysis of nanofiber textiles, which is quite specific in case of nanofiber textile. Nanofiber textile is a specific a polymeric thin film, partially crystalline with a strong proportion of amorphous phase, with strong texture and in the case of polyamide fibers also with two types of crystalline phase. The goal will be to find the relationship between technological parameters, structure, properties and functions of nanofiber filters.

13. Výzkum moderních materiálů na bázi oxidů pomocí elektronových spektroskopí

Research of novel oxide based materials by electron spectroscopies

Školitel: doc. Ing. Martin Kormunda, Ph.D.

Kontakt/ contact: martin.kormunda@ujep.cz

Anotace: Oxidy jsou materiály se zajímavými vlastnosti se širokým využitím od elektroniky, optiky přes katalýzu a rozklad organických látek. Vlastnosti oxidů výrazně ovlivňují metody přípravy a zejména vzájemné vazby jednotlivých prvků. Cílem práce bude výzkum možností analýzy oxidů kovů různých forem, vrstvy i prášky pomocí elektronových spektroskopí. A také vysvětlení korelací elektronických vlastností s funkčními vlastnostmi.

Annotation: Oxides are interesting materials with properties applicable in electronics, optics, and chemistry of catalysis or decompose of organics. Their properties are strongly influenced by preparations techniques and mainly by interactions between elements. The study will be focused on possibilities of analyses the oxides of various forms (films, powders, etc.) by electron spectroscopies. The correlations between functional properties and electronic states will be found.

14. Magnetronové napařování vrstev oxidů pro optické aplikace a senzory

Magnetron deposition of oxide coatings for optical applications and sensors

Školitel: doc. Ing. Martin Kormunda, Ph.D.

Kontakt/ contact: martin.kormunda@ujep.cz

Anotace: Magnetronové napařování je univerzální technika pro vytváření tenkých vrstev. V rámci výzkumu budou studovány zajímavé vlastnosti multivrstev a budou porovnány s vlastnosti gradientních vrstev, pro které bude upraven depoziční systém (jeden z hlavních úkolů). Vrstvy budou založeny na oxidech kovů. Budou využívány různé plazmové zdroje s napájením DC, RF a pulzním s a bez ICP ionizace and předpětí na substrátu. Mělo by být možné povlakovat i nerovinné prvky. Vytvořené

vrstvy budou charakterizovány širokou paletou technik např. SIMS, SEM, TEM, XPS, AES, FTIR, ellipsometry, atd.

Annotation: Magnetron sputtering is versatile technique for thin films deposition. The interesting properties of multicoating systems will be studied and they will be compared to gradient coatings for mainly optical systems. The coatings will be based on metal oxides. To develop a system for gradient coatings deposition will be one of the main topics. The various sputtering sources will be used in DC, RF, pulsed configurations with and without ICP coils and bias substrate. The non-flat substrates uniform coverage should be reached. The coatings will be characterized by multiple techniques (SIMS, SEM, TEM, XPS, AES, FTIR, ellipsometry, etc.).