

PRIJÍMACIE KONANIE NA DOKTORANDSKÉ ŠTÚDIUM NA AKADEMICKÝ ROK 2025/2026

Fakulta prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave vypísala prijímacie konanie na doktorandské štúdium v študijnom programe

Aplikovaná analytická a bioanalytická chémia

v dennej a externej forme štúdia. O prijatie na štúdium môžu žiadať absolventi domácich alebo zahraničných vysokých škôl, ak majú ukončené magisterské alebo inžinierske štúdium.

Termín podania prihlášky je do 31. mája 2025. Uchádzači sa prihlasujú na vypísané témy.

K prihláške uchádzač priloží:

1. overený vysokoškolský diplom v totožnom, alebo príbuznom odbore a programe,
2. vysvedčenie zo štátnej skúšky,
3. stručný životopis spolu so súpisom publikovaných i nepublikovaných prác,
4. potvrdenie od lekára o zdravotnej spôsobilosti,
5. doklad o absolvovanej praxi (nie je povinné),
6. rámcový projekt k téme dizertačnej práce.

Prijímacie konanie má charakter výberového konania formou rozhovoru. Uchádzač počas prijímacieho konania prezentuje svoje motívy a predpoklady na štúdium, projekt k téme dizertačnej práce a aj znalosti cudzieho jazyka. Na prijímacom konaní bude zohľadňovaná účasť uchádzača na vedeckých konferenciách a jeho výsledky počas magisterského resp. inžinierskeho štúdia. Uchádzač o externú formu štúdia predloží potvrdenie o zamestnaní v odbore.

Kontaktná adresa: Fakulta prírodných vied UCM v Trnave, Nám. J. Herdu 2, 917 01 Trnava
tel.: 033/55 65 321, 033/55 65 318
e-mail: dekan.fpv@ucm.sk

doc. RNDr. Iveta Dirgová Luptáková, PhD.
dekanka FPV UCM v Trnave

Témy dizertačných prác v akademickom roku 2025/2026 pre študijný program:

Aplikovaná analytická a bioanalytická chémia

Názov témy: Vývoj inovatívnych uhlíkových materiálov pre prekoncentračné postupy a elektroanalytické aplikácie

Školiteľ: doc. RNDr. Vladimír Frišták, PhD.

Pracovisko: Katedra chémie, Pedagogická fakulta v Trnave, Trnavská univerzita v Trnave/ Oddelenie environmentálnych vied ÚCHEV, Fakulta prírodných vied, UCM v Trnave

Forma štúdia: denná

Anotácia: Stanovenie analytov na stopovej resp. ultrastopovej úrovni je urgentnou požiadavkou pre širokú oblasť priemyselných činností, poľnohospodárstva ako aj ochrany životného prostredia. Použitie prekoncentračných postupov pred samotnou analýzou je preto vysoko žiadúce a kľúčové. Aplikácia uhlíkových materiálov na báze biouhľia, ktoré vzniká v procese termochemickej konverzie vstupného prekursora za anoxických podmienok pri teplotách 300-850°C, v separačných a prekoncentračných postupoch je pomerne inovatívny prístup aj z pohľadu uplatnenia princípov zelenej analytickej chémie a obehového hospodárstva. Hlavným cieľom dizertačnej práce bude príprava a fyzikálno-chemická charakterizácia vstupných prekursorov na báze odpadovej biomasy a pyrolýznych materiálov pripravených z prekursorov v procese pomalej pyrolýzy pri optimalizovaných podmienkach (teplota, doba zdržania prekursora v reaktore, chemická a fyzikálna modifikácia). Využitie budú pokročilé spektrálne metódy (FAAS, ET-AAS, ICP-OES, FT-IR, SEM-EDX, RTG difrakcia), metódy elementárnej analýzy, ¹³C jadrovej magnetickej rezonancie, metódy stanovenia plochy špecifických povrchov (SSA) a porozity s využitím sorpcie plynného N₂ a CO₂. Separatívny proces vybraných analytov (Li, As, Cd) vzorkami pyrolýznych materiálov z modelových roztokov ako aj reálnych vzoriek (rozložené odpady, vzorky životného prostredia) bude sledovaný vo vsádzkovom režime v jednozložkových ako aj viaczložkových systémoch. Selektované uhlíkové materiály budú následne aplikované ako modifikátory uhlíkových elektród testovaných v prietokových elektroanalytických (voltampérometrických) systémoch pre optimalizáciu pracovných podmienok stanovenia vybraných analytov (lineárny rozsah, LOD, LOQ, citlivosť, selektivita a pod.) ako aj samotné stanovenie analytov v reálnych vzorkách.

Topic: Development of innovative carbon materials for preconcentration processes and electroanalytical applications

Supervisor: assoc. prof. Dr. Vladimír Frišták

Department: Department of Chemistry, Faculty of Education in Trnava, University of Trnava/ Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences, UCM in Trnava

Form of study: full-time

Annotation: The determination of analytes at trace or ultra-trace level is an urgent requirement for a wide range of industrial activities, agriculture as well as environmental protection. The use of preconcentration procedures prior to the actual analysis is therefore highly desirable and crucial. The application of biochar-based carbon

materials, which are formed in the process of thermochemical conversion of the input precursor under anoxic conditions at temperatures of 300-850°C, in separation and preconcentration procedures is a rather innovative approach also from the point of view of the application of the principles of green analytical chemistry and the circular economy. The main objective of this dissertation will be the preparation and physicochemical characterization of waste biomass-based feedstock precursors and pyrolysis materials prepared from the precursors in a slow pyrolysis process under optimized conditions (temperature, precursor residence time in the reactor, chemical and physical modification). Advanced spectral methods (FAAS, ET-AAS, ICP-OES, FT-IR, SEM-EDX, X-ray diffraction), elemental analysis, ¹³C nuclear magnetic resonance, specific surface area (SSA) and porosity methods using N₂ and CO₂ gas sorption will be used. The separation process of selected analytes (Li, As, Cd) by samples of pyrolysis materials from model solutions as well as real samples (decomposed wastes, environmental samples) will be monitored in the embedding mode in both single and multicomponent systems. The selected carbon materials will be subsequently applied as modifiers of carbon electrodes tested in flow electroanalytical (voltammetric) systems to optimize the working conditions for the determination of selected analytes (linear range, LOD, LOQ, sensitivity, selectivity, etc.) as well as the actual determination of analytes in real samples.

Názov témy: Jednojadrové komplexy na báze tetradentálnych symetrických ligandov salénového typu

Školiteľ: doc. RNDr. Cyril Rajnák, PhD. et PhD., univ. prof.

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná

Anotácia: PhD práca je zameraná na chemický dizajn, spektrálnu a magnetochemickú analýzu komplexov na báze 3d kovových iónov prvého prechodného radu, ako aj 4f prvkov so štruktúrne symetrickými a asymetrickými ligandami salénového typu. Katióny (napr. Mn²⁺, Fe²⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Sm³⁺, Yb³⁺) môžu byť umiestnené do tetradentálnych chelatačných vreciek organického ligandu – bis-Shiffovej bázy. Chirálné komplexy typu salen-kov sa najčastejšie používajú ako aktívne zložky do asymetrickej katalýzy. Na charakterizáciu produktov sa použijú vybrané metódy molekulovej spektroskopie, ako napr. NMR, IČ, UV/Vis, ale aj SQUID magnetometria, EPR, prášková a monokryštalová röntgenova difraktometria. Ďalej sa použije prvková analýza. Cieľom bude študovať niektoré komplexy aj z pohľadu elektrochémie.

Topic name: Mononuclear complexes based on tetradentate symmetrical salen type ligands

Supervisor: assoc. prof. Dr. Cyril Rajnák

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time

Annotation: The thesis is geared towards a rational design, spectral and magnetochemical analysis of complexes based on 3d metal ions of first transition row, as well as cations of 4f elements with structurally symmetrical and asymmetrical salen-type of ligands. Some cations (Mn²⁺, Fe²⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Cu²⁺, Sm³⁺, Yb³⁺) can be placed in the tetradentate chelation pocket of the organic ligand e.g bis-Schiff bases. Chiral salen-metal complexes are most often used as active components in asymmetric catalysis. The products will be characterized by Elemental analysis - EA, Nuclear magnetic resonance - NMR, Fourier transform infrared spectroscopy - FTIR, Ultraviolet-visible spectrophotometry – UV/Vis, superconducting quantum interference device magnetometry - SQUID, Electron paramagnetic resonance - EPR, X-ray powder diffraction - XRD and Single Crystal X-ray Diffraction SC-XRD technique and electrochemistry.

Názov témy: Analýza klinicky preskribovaných antibiotík s cieľom progresie a podpory vývoja nových antibiotík in silico

Školiteľ: doc. Ing. Tibor Maliar, PhD.

+421 33 5565 321

info.fpv@ucm.sk

www.ucm.sk

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná

Anotácia: V súčasnosti je evidentná kríza antibiotík v súvislosti s dynamickým nárastom rezistencie predovšetkým nozokomiálnych infekcií a z obavy ne-existencie účinného antibiotika i pre prípad pandemických situácií. Potreba pokusov o vývoj nových účinných antibiotík je nesporná, ako o potrebu selektívne vysoko účinných antibiotík, tak i možno intenzívne menej účinných, ale za to plošne účinných antibiotík. Rastúci priestor chemo-informatiky a bio-informatiky v podobe špecifických databáz a špecializovaného softvéru ponúka možnosť analyzovať 214 klinicky schválených antibiotík tak, aby z nich vyplynuli filtre a kritéria, ktoré by boli uplatniteľné pri selekcii perspektívnych kandidátov antibiotík a to na úrovni in silico. Pre tento účel slúžia napríklad databázy: SCIFINDER, LOTUS database, webové výpočtové nástroje ako napríklad MOLINSPIRATION, WAY2DRUGS, PRO TOX 3, SWISS ADME, SWISS TARGET PREDICTION, SWISS COMPOUND SIMILARITY, softvér HYPERCHEM, OSIRIS či PETRA.

Konkrétne ciele sú formulované nasledovne:

- Pripraviť literárny prehľad o základných pojmoch antibakteriálne účinných látok.
- Pripraviť prehľad o klinicky schválených antibiotikách.
- Pripraviť literárny prehľad o jednotlivých databázach a webových nástrojoch, ktoré budú aplikované v práci.
- Výpočet dostupných parametrov in silico pre 214 aktuálne schválených antibiotík.
- Vyvodenie záverov pre vývoj ďalších, nových antibiotík.

Topic name: Analysis of Clinically Prescribed Antibiotics Aimed at Progression and Support for the Development of New Antibiotics In Silico

Supervisor: assoc. prof. Dr. Tibor Maliar

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time

Annotation: Currently, there is an evident antibiotic crisis related to the dynamic rise in resistance, particularly of nosocomial infections, and concerns about the lack of effective antibiotics, even in the case of pandemic situations. The need for attempts to develop new, effective antibiotics is indisputable, both for the need for selectively highly effective antibiotics and possibly for less potent but widely effective antibiotics. The growing field of chemo-informatics and bio-informatics, in the form of specific databases and specialized software, offers the opportunity to analyze 214 clinically approved antibiotics in such a way that filters and criteria can be derived, which would be applicable in the selection of promising antibiotic candidates at the in silico level. For this purpose, databases such as SCIFINDER, LOTUS database, and web-based computational tools like MOLINSPIRATION, WAY2DRUGS, PRO TOX 3, SWISS ADME, SWISS TARGET PREDICTION, SWISS COMPOUND SIMILARITY, and software such as HYPERCHEM, OSIRIS, and PETRA are used.

The specific goals are formulated as follows:

- To prepare a literature review on the basic concepts of antibacterial active substances.
- To prepare an overview of clinically approved antibiotics.
- To prepare a literature review of individual databases and web tools that will be applied in the work.
- To calculate available in silico parameters for the 214 currently approved antibiotics.
- To draw conclusions for the development of further new antibiotics.

Názov témy: Cílená a necílená analýza environmentálnych vzoriek kombinovanými hmotnostno-spektrometrickými technikami

Školiteľ: doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.

+421 33 5565 321

info.fpv@ucm.sk

www.ucm.sk

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná/externá

Anotácia: Cieľom dizertačnej práce je navrhnúť, optimalizovať a validovať kombinované GC-MS, GC MS/MS metódy pre cieleňú a necieleňú analýzu komplexných environmentálnych vzoriek.

Topic name: Targeted and non-targeted analysis of environmental samples by combined mass spectrometric techniques

Supervisor: assoc. prof. Dr. Andrea Purdešová

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time/part-time

Annotation: The aim of the dissertation is to design, optimize and validate combined GC-MS methods for targeted and non-targeted analysis of complex environmental samples.

Názov témy: Využitie plynovej a kvapalinovej chromatografie v ultrastopovej analýze rezíduí pesticídov v potravinách

Školiteľ: doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná/externá

Anotácia: Cieľom dizertačnej práce je navrhnúť, optimalizovať a validovať GC-MS/MS, LC-MS/MS metódy na identifikáciu a stanovenie vybraných rezíduí pesticídov na stopových a ultrastopových koncentračných hladinách v potravinách.

Topic name: Utilization of gas and liquid chromatography in ultratrace analysis of pesticide residues in food

Supervisor: assoc. prof. Dr. Andrea Purdešová

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time/part-time

Annotation: The aim of the dissertation is to design, optimize and validate GC - MS/MS, LC-MS/MS methods for the identification and determination of selected pesticide residues at trace and ultra-trace concentration levels in food.

Názov témy: Štúdium možností využitia kombinovaných chromatografických techník v spojení s modernými technikami úpravy vzorky na analýzu potravinových vzoriek

Školiteľ: doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná/externá

Anotácia: V poslednom desaťročí boli zavedené v prípravy vzoriek viaceré mikroextrakčné techniky ako napr. mikroextrakcia so sorbentom umiestneným v mikrostriekačke, či disperzná extrakcia kvapalina-kvapalina a iné. Cieľom dizertačnej práce je navrhnúť a optimalizovať extrakčné a mikroextrakčné metódy úpravy potravinovej vzorky v kombinácii s GC-MS/MS.

Topic name: Study of the possibilities of utilization combined chromatographic techniques in combination with modern sample preparation techniques for the analysis of food samples

Supervisor: assoc. prof. Dr. Andrea Purdešová

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time/part-time

Annotation: In the last decade, several microextraction techniques were introduced in sample preparation, such as microextraction with a sorbent placed in a microsyringe, or liquid-liquid dispersion extraction and others. The aim of the dissertation is to design and optimize extraction and microextraction methods of food sample preparation in combination with GC-MS/MS.

Názov témy: Štúdium nových možností využitia elektroanalytických metód vo farmaceutickej analýze

Školiteľ: doc. Ing. Andrea Purdešová, PhD.

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná/externá

Anotácia: Dizertačná práca je zameraná na vývoj, validáciu a aplikáciu elektroanalytických metód na stanovenie vybraných analytov vo vzorkách klinického a farmaceutického charakteru.

Topic name: Study of New Possibilities of Using Electroanalytical Methods in Pharmaceutical Analysis

Supervisor: assoc. prof. Dr. Andrea Purdešová

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time/part-time

Annotation: The dissertation is focused on the development, validation and application of selected electroanalytical methods for the determination of analytes in clinical and pharmaceutical samples. Electroanalytical methods can provide, under certain conditions, a cheaper alternative to routinely used analytical methods and procedures such as high-performance liquid chromatography or gas chromatography.

Názov témy: Syntéza a vlastnosti vybraných heterocyklických zlúčenín s aplikačným významom v optoelektronických materiáloch a medicíne

Školiteľ: RNDr. Zita Tokárová, PhD.

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná

Anotácia: Syntéza tiofén a tiazolo[5,4-d]tiazol substituovaných heterocyklických zlúčenín je významná pre dizajn organických materiálov s významom v optoelektronických zariadeniach. Pre tieto zlúčeniny sa uplatňuje pravidlo π -konjugácie, čo má za následok absorbciu vo viditeľnej oblasti a primeranú elektronickú štruktúru. Vďaka kombinácii týchto základných vlastností, ktoré sa dajú docieľiť správne vedenou syntetickou sekvenciou, sa zlúčeniny s obsahom tiofénových a tiazolo[5,4-d]tiazolových štruktúrnych subjednotiek stávajú vhodnými dopantami pre optoelektronické materiály s významom pre konštrukciu organických svetlo-emitujúcich diód a organických solárnych zariadení. Požiadavky dizajnu pre štruktúry organických derivátov s významom v optoelektronike sa uplatňuje aj pri návrhu usporiadania chromofórov s medicínskym potenciálom v oblasti fotodynamickej terapie. Pre tieto je však je kľúčovým fragmentom izoindol ako súčasť azamakrocyclického systému ftalokyanínov. Periférna substitúcia tiofénom dokáže vlastnosti finálnych azamakrocyclov vylepšiť v prospech lepšej oxidačnej stability, možnosť substitúcie v prospech rozpustnosti a najmä absorpcie vo Vis-oblasti a fluorescencie ako zásadných pre PDT. Preto je zlúčenina TLD 1433 s obsahom tiofénových jadier na heterocyklickom deriváte s obsahom dusík-obsahujúcich jadier jednou z uznaných a používaných terapeutických činidiel na liečbu rakoviny hrtana, pľúc, kože a prsníkov. V prípade pokusov o zavedenie tiofénovej jednotky do štruktúry ftalokyanínov a ich podobných izoindol-obsahujúcich derivátov je dôležitý správny návrh reakčných postupov a následná syntéza cieľových zlúčenín.

Topic name: Synthesis and properties of selected heterocyclic compounds with relevance in optoelectronic materials design and medicine

Supervisor: assoc. prof. Dr. Zita Tokárová

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time

Annotation: Synthesis of thiophene and thiazolo[5,4-d]thiazole substituted heterocycles is important for design of organic materials for optoelectronic devices. For particular compounds the rule of π -conjugation is crucial to gain absorbance in Vis-area and relevant electronic structure. Following these basic rules in combination with the adequate synthetic approaches the thiophene and thiazolo[5,4-d]thiazole based compounds become profitable hosts for organic optoelectronic materials for construction of organic light emitting diodes and organic solar cells. Surprisingly, the design rules for the constructions of organic optoelectronics are closely related to the requirements for achievement of chromophores with medicinal importance, particularly for the photodynamic therapy (PDT). For such derivatives the key component is phthalocyanine. By the peripheral thiophene-substitution of azamacrocycles the enhancement of properties is achievable, in terms of better oxidation stability, modifiable substitution pattern to increase the solubility and, most importantly, absorbance in Vis-area and fluorescence as essential for PDT. By such manner the structure of TLD 1433, that belongs to one of the already accepted and used for the lung, breast and skin cancer treatment, have been created containing thiophene units and heterocyclic system built up with N-containing heteroatoms. The insertion of thiophene ring into the structure of phthalocyanine or its isoindole-containing derivatives relies on a sophisticated validation of the approach and the subsequent synthesis.

Názov témy: Príprava špeciálnych magnetoaktívnych zlúčenín a analýza ich vlastností

Školiteľ: prof. RNDr. Ján Titiš, PhD.

Pracovisko: Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied UCM v Trnave

Forma štúdia: denná

Anotácia: Dizertačná práca bude zameraná na výskum magnetoaktívnych koordinačných zlúčenín označovaných ako jednomolekulové magnety. Tieto reprezentujú triedu vysokosofistikovaných magnetických materiálov s potenciálom technologického transferu do oblasti mikroelektroniky. V tomto zmysle budú pripravené nové komplexy obsahujúce prechodné kovy, prípadne lantanoidy, ktoré budú následne charakterizované metódami prvkovej, spektrálnej a magnetochemickej analýzy. Ústredným objektom výskumu bude magnetická anizotropia a pomalá magnetická relaxácia, ktoré budú systematicky skúmané na základe analýzy štruktúrnych, susceptibilitných (DC, AC) a magnetizačných dát. Experimentálne údaje budú podporené modernými kvantovo-chemickými výpočtami (DFT, MCSCF, MRPT, MRCI). Študent sa v rámci riešenia práce oboznámi s metodikou syntézy koordinačných zlúčenín, analytickými technikami používanými na charakterizáciu zlúčenín (H/N/C/S, AAS, IR, UV-Vis, EPR, XPD, XCD, SQUID) a teoretickou bázou molekulového magnetizmu.

Topic name: Preparation of special magnetoactive compounds and analysis of their properties

Supervisor: prof. Dr. Ján Titiš

Department: Department of Chemistry and Environmental Sciences, Faculty of Natural Sciences UCM in Trnava

Form of study: full-time

Annotation: The thesis will focus on the research of magnetoactive coordination compounds, such as single-molecule magnets. These represent a class of highly sophisticated magnetic materials with the potential for

technological transfer to the field of microelectronics. In this sense, new complexes containing transition metals or lanthanides will be prepared, which will be subsequently characterized by methods of elemental, spectral and magnetochemical analysis. The central object of the research will be magnetic anisotropy and slow magnetic relaxation, which will be systematically investigated on the basis of structural, susceptibility (DC, AC) and magnetization data analysis. Experimental data will be supported by calculations based on contemporary methods of quantum chemistry (DFT, MCSCF, MRPT, MRCI). The student gets acquainted with the methodology of synthesis of coordination compounds, analytical techniques used for the characterization of the compounds (H/N/C/S, AAS, IR, UV-Vis, EPR, XPD, XCD, SQUID and others) and the theoretical basis of molecular magnetism.

schválili:

prof. RNDr. Ján Titiš, PhD.
Predseda odborovej
komisie doktorandského štúdia v študijnom
programe Aplikovaná analytická a bioanalytická
chémia

doc. RNDr. Iveta Dirgová Luptáková, PhD.
dekanka FPV UCM