

Information sheet for the course Instrumental Analytical Chemistry

University: <i>Alexander Dubček University of Trenčín</i>	
Faculty: <i>VILA – Joint Glass Centre</i>	
Course unit code: <i>IAM</i>	Course unit title: <i>Instrumental Analytical Chemistry</i>
Type of course unit: <i>compulsory</i>	
Planned types, learning activities and teaching methods: <i>Lecture: 2 hours weekly/26 hours per semester of study; face to face (prezenčná metóda)</i>	
Number of credits: <i>3</i>	
Recommended semester: <i>1st semester in the 1st year (full-time)</i>	
Degree of study: <i>II. (Ing.)</i>	
Course prerequisites: <i>none</i>	
Assessment methods: <i>EXAM</i>	
Learning outcomes of the course unit: <i>Student understands and can resolve the possibilities and importance of contemporary instrumental analytical chemistry including its application for solving various research and technology tasks. He recognizes the contemporary demands of correct application of various instrumental analytical methods for particular chemical and physicochemical analysis. He can choose the appropriate analytical method and set and optimize the conditions of its application.</i>	
Course contents: <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Contemporary state and trends in analytical chemistry. Possibilities and limitations of instrumental analysis. Trace analysis and microanalysis (applications in the field of nanomaterials).</i> <i>2. Basic terminology, criteria for evaluation of the quality of experimental results, ways of reaching reliable and comparable results.</i> <i>3. Metrology support of measurement. Direct (independent) and comparative analytical methods.</i> <i>4. Demands on the sample, its mechanical, physical and chemical preparation. Separation of components as one possibility of solving the problem of interferences, preconcentration.</i> <i>5. Chromatography, separation, principles, possibilities, sample demands, applications.</i> <i>6. Analytical methods based on the measurement of electrical quantities. Principles, advantages and disadvantages, examples of application.</i> <i>7. Analytical methods based on interaction of electromagnetic radiation (UV, VIS, and IR) with matter. Atomic absorption and emission spectrometry, molecular spectrometry.</i> <i>8. Analytical applications of roentgen (RTG) radiation and electron beam radiation. RTG fluorescence spectrometry (RFS), photoelectron spectroscopy (ESCA), electron microanalysis, Auger electron spectrometry. Principles, possibilities, examples of application.</i> <i>9. Diffraction of RTG radiation. Powder and monocrystal methods. Principles, applications for identification of compounds and structure determination.</i> <i>10. Identification of compounds by nuclear magnetic resonance (NMR). Principle, examples of application.</i> <i>11. Applications of mass spectrometry (MS) in analytical chemistry. Principle, application for qualitative and quantitative analysis. Combined application of MS with UV-VIS spectrometry and with high-performance liquid chromatography (HPLC).</i> <i>12. Application of nuclear processes in analytical chemistry. Activation analysis, indicator</i> 	

methods, Chemical analysis of radioactive materials and usage of active compounds in chemical analysis. Examples of application.

Recommended of required reading:

Garaj, J., Bustin, D., Hladký, Z.: Analytická chémia. Bratislava : ALFA, Praha : SNTL, 1987.

Čakrt, M. a kol.: Praktikum z analytickej chémie. Bratislava : ALFA, 1989.

Churáček, J.: Nové trendy v teórii a instrumentaci vybraných analytických metod. Praha : Académia, 1993.

Klouda, P.: Moderní analytické metody. 2. dopl. vyd. Ostrava : Nakladatelství P. Klouda, 2003.

Language: *Slovak*

Remarks:

Evaluation history:

A	B	C	D	E	FX

Lectures: *Prof. Ing. Ján Garaj, DSc.*

Last modification: *April 2015*

Supervisor: *Prof. Ing. Marek Liška, DSc.*

Instrumental analysis is a field of [analytical chemistry](#) that investigates [analytes](#) using [scientific instruments](#).

INFORMAČNÝ LIST PREDMETU

Vysoká škola: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne	
Fakulta: Celouniverzitné pracovisko VILA	
Kód predmetu: IAM	Názov predmetu: <i>Inštrumentálne analytické metódy</i>
Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností: prezenčná, 2 hodiny prednášok	
Počet kreditov: 3	
Odporúčaný semester/trimester štúdia: 1. semester	
Stupeň štúdia: 2. stupeň	
Podmieňujúce predmety:	
Podmienky na absolvovanie predmetu: ústna skúška	
Výsledky vzdelávania: Študent chápe možnosti súčasnej inštrumentálnej analytickej chémie a jej vývojové trendy a význam predmetu pre riešenie výskumných a technologických problémov a úloh. Pozná súčasných požiadavky a kritéria kladených na chemickú a fyzikálne-chemickú analýzu a ich správnu aplikáciu. Vie vybrať a zhodnotiť experimentálnu metódu, rozpoznať požiadavky na jej realizáciu a optimalizáciu.	
Stručná osnova predmetu: <ol style="list-style-type: none">1. Súčasný stav a trendy analytickej chémie. Možnosti a obmedzenia inštrumentálnych analytických metód, Stopová analýza a mikroanalýza (aplikácia v oblasti nanomateriálov).2. Základné pojmy, kritériá hodnotenia experimentálnych výsledkov, cesty dosahovania spoľahlivých a porovnateľných výsledkov.3. Metrologické zabezpečenie meraní. Priame (nezávislé) a porovnávacie analytické metódy.4. Požiadavky na vzorku, jej mechanická, fyzikálna a chemická úprava. Separácia zložiek, ako jedna z ciest riešenia problému interferencie a prekoncentrácia.5. Chromatografia, rozdelenie, princípy, možnosti, požiadavky na vzorku, aplikácie.6. Analytické metódy založené na meraní elektických veličín. Princípy, klady a nedostatky, príklady použitia.7. Analytické metódy založené na interakcii elektromagnetického žiarenia v UV, VIS a IČ oblasti s látkami. Atómová absorpčná a emisná spektrometria, molekulová spektrometria.8. Analytické využitie röntgenového žiarenia a elektrónových lúčov. Röntgenová fluorescenčná spektrometria (RFS), fotoelektrónová spektrometria (ESCA), elektrónová mikroanalýza (mikrosonda), Augerova elektrónová spektrometria (AES). Princípy, možnosti, príklady aplikácií.9. Difrakcia röntgenovho žiarnia. Práškové a monokryštálové metódy. Princíp, aplikácie pri identifikácii látok a určovaní ich štruktúry.10. Identifikácia látok metódou nuklárnej magnetickej rezonancie, princíp, aplikácie, príklady použitia.11. Využitie hmotnostnej spektrometrie (HM) v analytickej chémii. Princíp, využitie pri identifikácii a stanovení látok. Kombinácia HM a UV – VIS s GC a HPLC.12. Využitie jadrových procesov v analytickej chémii. Aktivačná analýza, indikátorové metódy. Chemická analýza rádioaktívnych látok a s ich použitím. Príklady použitia.	
Odporúčaná literatúra: <p>Garaj, J., Bustin, D., Hlladký, Z.: Analytická chémie. Bratislava : ALFA, Praha : SNTL, 1987.</p> <p>Čakrt, M. a kol.: Praktikum z analytickej chémie. Bratislava : ALFA, 1989.</p> <p>Churáček, J.: Nové trendy v teórii a instrumentaci vybraných analytických metód. Praha : Académia, 1993.</p> <p>Klouda, P.: Moderní analytické metody. 2. dopl. vyd. Ostrava : Nakladatelství P. Klouda, 2003.</p>	

Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu: slovenský

Poznámky:

Hodnotenie predmetov

A	B	C	D	E	FX
0	0	0	0	0	0

Vyučujúci: prof. Ing. Ján Garaj, DrSc

Dátum poslednej zmeny: 31. 1. 2014

Schválil: prof. Ing. Marek Liška, DrSc.

