UNIVERZITNÝ VEDECKÝ PARK - CAMBO

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ
UNIVERZITA V BRATISLAVE
MATERIÁLOVOTECHNOLOGICKÁ
FAKULTA SO SÍDLOM V TRNAVE

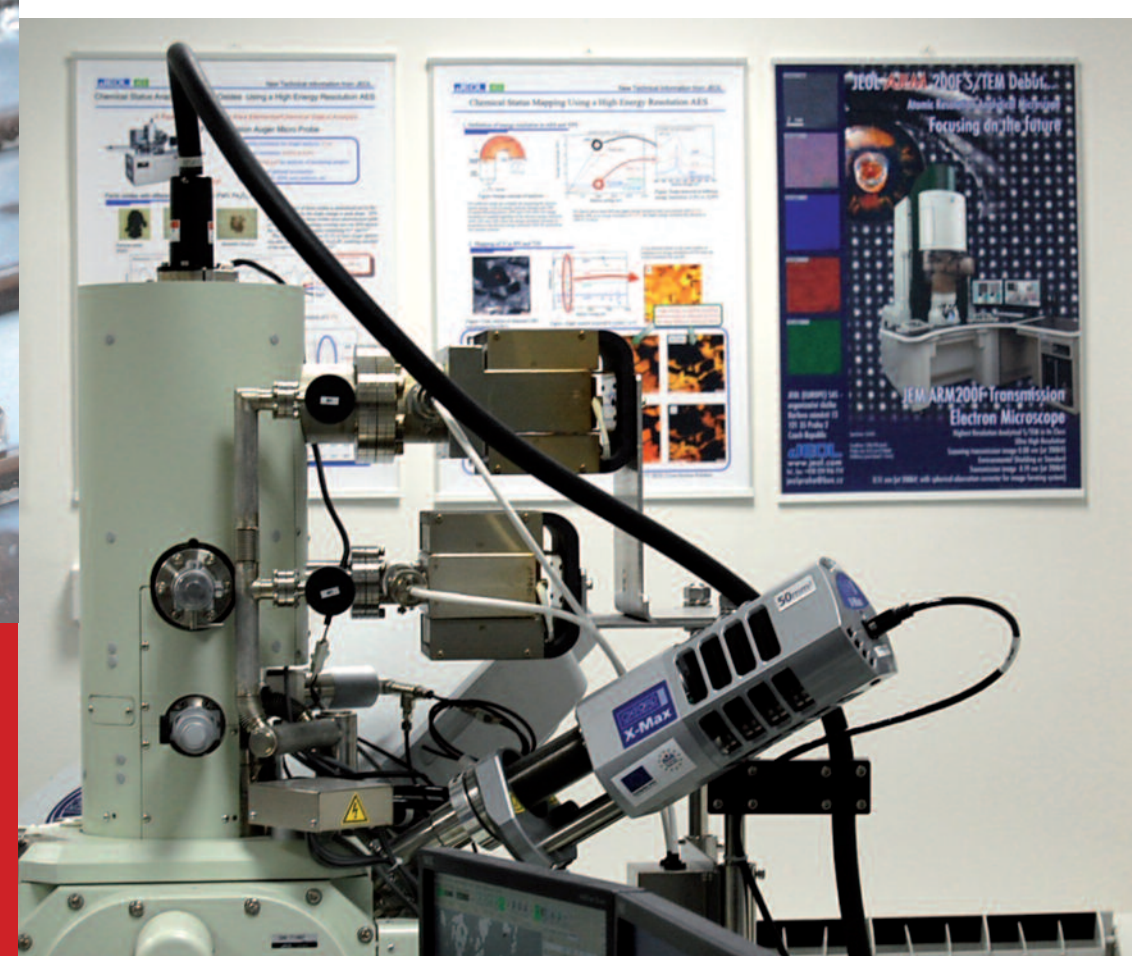
STU
MTF

Tento materiál vznikol vďaka podpore v rámci projektu „Rozvoj výskumnej infraštruktúry STU, projekt č. 003STU-2-3/2016" zo zdrojov štátneho rozpočtu prostredníctvom dotácie z Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky

UNIVERZITNÝ VEDECKÝ PARK | CAMBO

CENTRUM EXCELENTNOSTI PRE VÝVOJ A APLIKÁCIU DIAGNOSTICKÝCH METÓD PRI SPRACOVANÍ KOVOVÝCH A NEKOVOVÝCH MATERIÁLOV – APRODIMET

Hlavné zameranie projektu sleduje rozšírenie prístrojového vybavenia moderného dynamického centra excelentných a analytických metód využívajúcich súčasné najmodernejšie poznatky z interakcie rtg. žiarenia s hmotou, moderných postupov merania a hodnotenia mechanických, termofyzikálnych a koróznych vlastností progresívnych kovových a nekovových materiálov a špičkových termodynamických detekčných systémov s vysokou citlivosťou, moderných postupov spracovania povrchových vrstiev a hodnotenia efektu interakcie rôznych fyzikálno-chemických účinkov na ich životnosť a exploatačné vlastnosti. Realizáciou projektu sa vytvorilo päť ucelených laboratórnych celkov: Laboratórium tepelných tokov, Laboratórium termofyzikálnych meraní, Laboratórium koróznych skúšok, Laboratórium štruktúrnych analýz a Laboratórium povlakovania a tepelného spracovania.

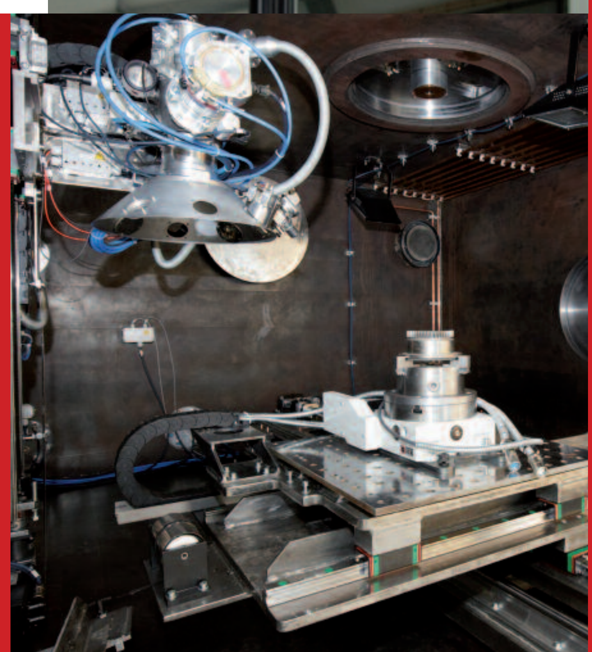


CENTRUM EXCELENTNOSTI 5- OSOVÉHO OBRÁBANIA

Vytvorenie centra a zabezpečenie jeho dlhodobej udržateľnosti sleduje vybudovanie nového Centra excelentnosti podporujúceho rozhodujúce technológie 5-osového obrábania, ktoré je zamerané na výskum spôsobov a stratégií 5-osového obrábania, HSC CNC frézovania a sústruženia komplexných tvarových plôch, CNC ultrazvukového a laserového obrábania tzv. ťažkoobrobiteľných materiálov, využívanie CA technológií v reťazci CAD/CAM/CNC/CAQ.

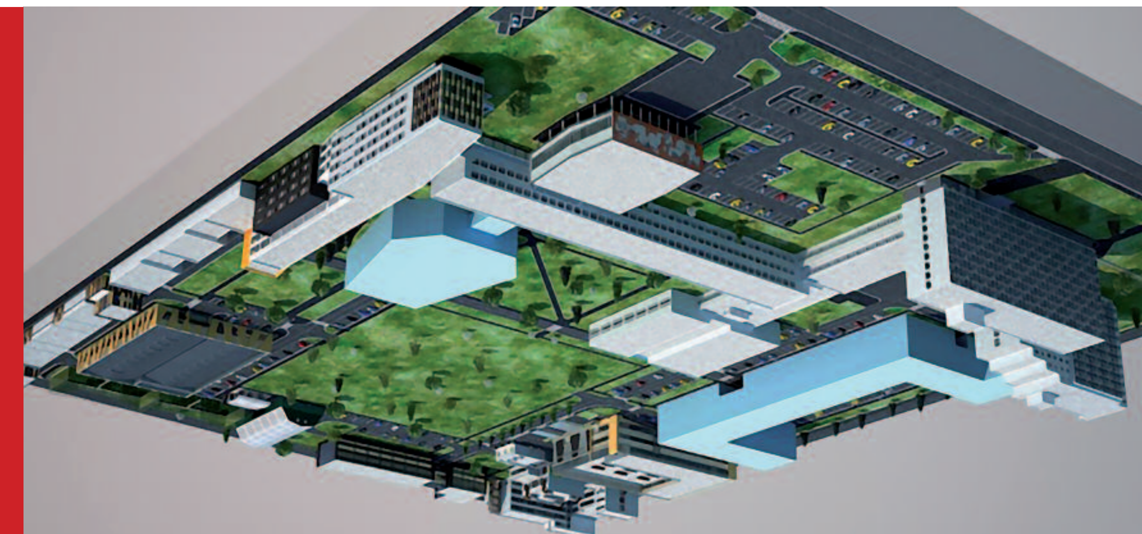
Rozšírenie strojovej základne „Centra excelentnosti 5-osového obrábania" o obrábacie stroje a roboty pre obrábanie na Pracovisku CNC HSC HIGH-Technológií obrábania a vybudovanie prístrojovej základne - Pracoviska MERANIA A KONTROLY „Centra excelentnosti 5-osového obrábania" pre podporu Pracoviska CNC HSC HIGH-Technológií obrábania umožňuje realizovať výskum v oblastiach: spôsoby a stratégie 5-osového obrábania na dvoch rôznych konštrukciách 5-osových obrábacích strojov (STÔL a KOLÍSKA), CNC obrábanie pomocou LASERA, CNC brúsenie rezných nástrojov zložitých tvarov, 3D skenovanie zložitých tvarov súčiastok, 3D kontrola tvarov a rozmerov zložitých rezných nástrojov, exaktné merania kvality rezných kvapalín - meranie anorganického a organického uhlíka, meranie rezných síl pri frézovaní i sústružení (či už na strane obrobku alebo nástroja), likvidácia baktérií ozonizátorom, vyvažovanie rezných nástrojov.

CENTRUM PRE VÝSKUM A VÝVOJ V OBLASTI ELEKTRÓNOVOLÚČOVÝCH A PROGRESÍVNYCH OBLÚKOVÝCH TECHNOLÓGIÍ ZVÁRANIA, NAVÁRANIA A POVRCHOVÉHO SPRACOVANIA - WELDCENTER



Špecifické ciele projektu sú zamerané na modernizáciu a skvalitňovanie technickej infraštruktúry výskumu a vývoja. Cieľom je vybudovať High-Tech pracovisko na výskum progresívnych technológií zvárania, povrchového vytvrdzovania, pretavovania a vytvárania špeciálnych vrstiev prostredníctvom elektrónového lúča. Ďalším cieľom je vybudovať špičkové pracovisko určené na komplexný výskum technologických procesov zvárania a navárania s využitím rozhodujúcich metód zvárania elektrickým a plazmovým oblúkom vo všetkých polohách zvárania a v ľubovoľnej trajektórii zvaru (návaru).

UNIVERZITNÝ VEDECKÝ PARK



Univerzitný vedecký park je primárne zameraný na oblasť materiálového inžinierstva v oblasti iónových a plazmových technológií a automatizácie a informatizácie priemyselných procesov. Univerzitný vedecký park je umiestnený v areáli Campusu Bottova na Materiálovotechnologickej fakulte Slovenskej technickej univerzity so sídlom v Trnave.

1. Vedecké pracovisko materiálového výskumu - SlovakION:
Laboratórium technológií iónového zväzku
Laboratórium plazmatickej modifikácie a depozície
Laboratórium analýz pomocou iónových zväzkov
Laboratórium počítačového modelovania.

2. Vedecké pracovisko automatizácie a informatizácie výrobných procesov a systémov s laboratóriami:
Laboratórium riadiacich systémov
Laboratórium ICIM
Laboratórium integrácie informačných a riadiacich systémov.

Okrem výstavby nových objektov a obstaraní unikátnych technológií pre materiálový výskum a pre výskum v oblasti automatizácie a informatizácie výrobných procesov a systémov s laboratóriami sú ďalšie aktivity:

3. Aplikovaný výskum v rámci uvedených vedeckých pracovísk

4. Podpora moderného transferu technológií do praxe v podobe transferu know-how, inovácií a poznatkov z akademického prostredia do praxe, start-up, spin-off.

Súčasťou vedeckého výskumu sú ďalšie špičkové pracoviská fakulty:
5. Ústav výskumu progresívnych technológií

6. Centrum pre výskum a vývoj v oblasti elektrónovolúčových a progresívnych oblúkových technológií zvárania, navárania a povrchového spracovania- WeldCenter

7. Centrum excelentnosti 5-osového obrábania – CE5AM

8. Centrum excelentnosti pre vývoj a aplikáciu diagnostických metód pri spracovaní kovových a nekovových materiálov - APRODIMET

VEDECKÉ PRACOVISKO MATERIÁLOVÉHO VÝSKUMU – SlovakION

Vedecké pracovisko materiálového výskumu – SlovakION

Výskumné infraštruktúry sú zariadenia, prístrojové vybavenie a súvisiace služby, ktoré využíva vedecká komunita na uskutočňovanie a podporu vedy a výskumu na vysokej úrovni. Cieľom centra materiálového výskumu – SlovakION je integrácia exkluzívnych iónových technológií do výskumného vybavenia STU. Činnosť centra je rovnomerne využitá nielen na účely domáceho a externého výskumu, ale aj na účely pomerne širokej škály služieb zameraných na podporu výskumu, vývoja a technologického transferu nových materiálov, nanoštruktúr, modifikovaných povrchov prostredníctvom plazmových a iónových technológií do výrobných procesov pre priemyselných partnerov a ostatných užívateľov.

Centrum materiálového výskumu - SlovakION vykonáva základný a aplikovaný výskum v oblasti materiálového inžinierstva ako aj modifikáciu a analýzu pevných povrchov pomocou techník iónového zväzku. Vplyv iónového bombardovania na tvorbu a modifikáciu vlastností tenkých vrstiev sa pritom študuje experimentálne a prostredníctvom počítačových simulácii. Okrem štúdia vzťahov medzi štruktúrou a vlastnosťami sa výskum zameriava aj na rôzne ďalšie aplikácie. Veľmi dôležitá súčasť výskumu a vývoja je použitie nízkoenergetických iónov a použitie impulznej plazmy pre tvorbu metastabilných fáz, špecifických textúr, nanoštruktúr, tenkých filmov s veľkou mernou hmotnosťou, či filmov charakteristických svojou mimoriadne dobrou priľnavosťou.

Iónové technológie
Iónové technológie umožňujú využívať vysoko urýchlené ióny s rýchlosťami v rozsahu medzi 500 km/s a 50 000 km/s, čo zodpovedá kinetickým energiám zhruba medzi 10 keV a 100 MeV. Takéto ióny vzhľadom k ich vysokej hybnosti prenikajú cez povrch materiálu a môžu byť využité pre analýzu daného materiálu alebo na modifikáciu povrchu do hĺbky, ktorá je závislá od energie použitých iónov. Centrum materiálového výskumu – Slovakion používa viacero zariadení pre iónovú implantáciu s maximálnymi urýchľovacími napätiami 6 MV, 500 kV, 40 kV a 20 kV.

Analýza pomocou iónového zväzku
Pri analýze tohto typu je na skúmaný povrch usmernený vysokoenergetický iónový zväzok s energiami typickými v rozmedzí 1 - 100 MeV. V dôsledku interakcie iónov s atómami bombardovaného materiálu môže dôjsť buď k spätnému odrazu iónov, ku generovaniu odrazených atómov, k emitovaniu charakteristického röntgenového žiarenia alebo interakcia môže vyvolať spustenie jadrovej reakcie. Za pomoci vhodných detektorov energetickej spektroskopie môžeme získať z emitovaných častíc alebo fotónov informácie o druhu skúmaných atómov. Okrem toho, dopadajúce ióny ako aj emitujúce častice strácajú časť energie pri prechode cez materiál. Potom je možné opäť prostredníctvom energetickej spektroskopie stanoviť hĺbku, v ktorej k danej interakcii došlo, čím získame hĺbkové profily s priebehom chemického zloženia.

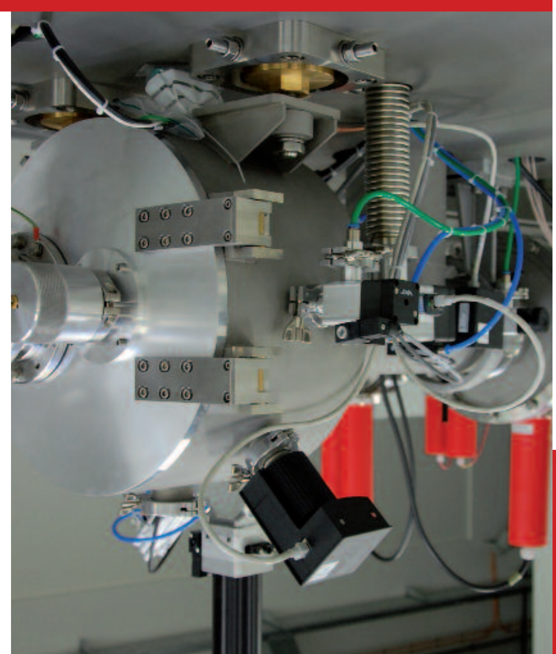
VEDECKÉ PRACOVISKO AUTOMATIZÁCIE A INFORMATIZÁCIE VÝROBNÝCH PROCESOV A SYSTÉMOV

Vybudovanie vedeckého pracoviska **Automatizácie a Informatizácie Výrobných Procesov a Systémov** ako flexibilného systému automatizovaného riadenia technologických a výrobných systémov, umožňuje optimalizáciu existujúcich a vývoj nových algoritmov riadenia procesov, optimalizáciu rozhraní človek – stroj, ako aj optimalizáciu samotných technologických a výrobných procesov v závislosti na reálnych potrebách podnikateľskej praxe. Laboratóriá centra:

LABORATÓRIUM RIADIACICH SYSTÉMOV
Predstavuje najnižšiu úroveň riadenia výrobných a technologických procesov. Zahŕňa zber a spracovanie informácií z technologického procesu, ako aj algoritmy riadenia prostredníctvom programovateľných logických automatov alebo priemyselných regulátorov schopných komunikovať s nadradeným systémom vyššej úrovne. Laboratórium obsahuje časti zdieľané medzi jednotlivými pracoviskami (vnútorné rozvody elektrickej energie vrátane istenia, eternetové rozvody vrátane príslušných aktívnych a pasívnych prvkov, rozvody dátových zberníc, pripravené signálové rozvody a pripojenie externých zdrojov signálu) a pracovné stanice.

LABORATÓRIUM ICIM
Vybudované špecializované laboratórium pokrýva technologickú a vizualizačnú úroveň riadenia podniku. Laboratórium a jeho pracoviská budú prepojené nielen navzájom, ale aj s nadradeným systémom a úrovňou riadenia podniku. Takto vytvorené laboratórium vytvára priestor pre výskum a vývoj v širokej oblasti hardvérových, komunikačných a softvérových prostriedkov automatizovaného riadenia, znalostných systémov, archivácie a distribúcie poznatkov na nadradené systémy.

LABORATÓRIUM INTEGRÁCIE INFORMAČNÝCH A RIADIACICH SYSTÉMOV
Laboratórium tvorí integrovaný informačný systém podnikovej úrovne riadenia, vrátane potrebného hardvérového vybavenia (server, operačný systém, záložný diskový systém a klientske PC). Jeho jadro tvoria nasledujúce systémy: Systém pre plánovanie a riadenie výroby (ERP), Systém pre správu dokumentov (ECM), Nástroj pre Business Intelligence (BI), Nástroj na získavanie znalostí (KDD), Nástroj pre proces mining (PM), Simulátor výrobných a obslužných procesov a logistických systémov s možnosťou ich optimalizácie (SIMUL_VOP), Systém riadenia bázy dát (SRBD) a podporná výbava laboratória.
Nedeliteľnou súčasťou je aj implementácia, ktorej cieľom je zabezpečiť vzájomnú spoluprácu a prepojenie jednotlivých modulov laboratória. Musí zabezpečiť integráciu medzi ERP a ECM systémom. Nad ERP je nasadené BI, ktoré bude monitorovať základné podnikové KPI.



ÚSTAV VÝSKUMU PROGRESÍVNYCH TECHNOLÓGIÍ (UVPT)

UVPT je zameraný predovšetkým na materiálové inžinierstvo v oblasti iónových a plazmových technológií, na automatizáciu, informačné a komunikačné technológie ako aj na oblasti chémie, fyziky a astrofyziky. Okrem toho sa zameriava na medzinárodne integrovaný špičkový výskum, ako základ aplikovaného výskumu a transfer nových technológií do priemyslu, na úzku spoluprácu najmä s regionálnym priemyslom, kde chce rozvinúť činnosti podporujúce zavádzanie inovácií do praxe. Oblasť materiálového výskumu na ústave zahŕňa aj teoretické modelovanie pomocou ab-initio metód buď na veľmi presnej úrovni pri malých systémoch (atómov, molekúl) alebo s využitím DFT metód v prípade materiálov a povrchov. Oblasť automatizácie, informačných a komunikačných technológií tiež poskytuje priestor pre široké spektrum výskumu a vývoja v oblasti hardvéru, komunikácie a riadení automatizovaných softvérových nástrojov, vedomostných systémov, archivácie a distribúcii znalostí do nadradených systémov. Ústav spolupracuje aj s priemyselnými partnermi, s cieľom podporiť transfer a zavádzanie inovácií v priemysle Slovenska, a zároveň tak podporiť aj ekonomický rast nášho regiónu v rámci EU.

www.mtf.stuba.sk

CENTRE FOR RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE FIELD OF THE ELECTRON-BEAM AND PROGRESSIVE ARC TECHNOLOGIES OF WELDING, CLADDING AND SURFACE-FINISHING (WELDCENTER)

Specific project objectives are focused on monitoring and improving the technical infrastructure for research and development. The aim is to build a High-Tech research center for advanced technologies of welding, surface hardening, remelting and the formation of special coatings via the electron beam. Another objective is to build a Centre of Excellence for comprehensive research of technological processes of welding and cladding using the methods of electric arc welding and plasma arc welding in all welding positions and for any trajectory of a weld (cladding).

The establishment of the new Excellence Centre and its sustainability will support the advanced technologies of 5-axis machining, their research, HSC CNC milling and turning of free-form surfaces, CNC ultrasonic and laser machining of so-called hard-to-machine materials, and utilising CA technologies within CAD/CAM/CNC/CAQ.

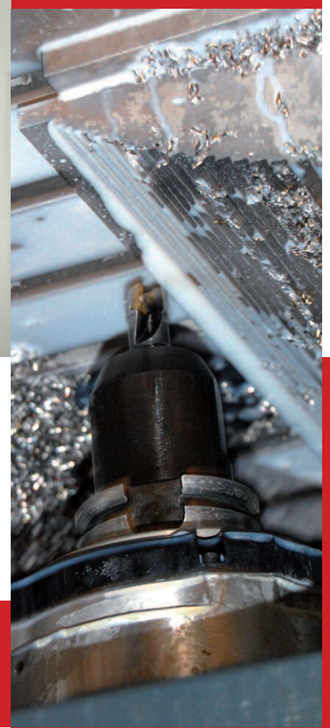
The project aim is to enhance the machinery pool of the Excellence Centre of 5-axis machining, through the addition of machine tools and robots in the workplace of CNC HSC HIGH-Technologies of machining. Another goal is to build a basic device pool in the workplace for measurement and control within the Excellence Centre of 5-axis machining, in order to support and implement the common research with CNC HSC HIGH–Technologies of Machining in the following fields: methods and strategies of 5-axis machining on 5-axis machine tools of two different constructions, CNC laser machining, CNC grinding of free-form tools, 3D scanning of free-form parts, 3D control of forms and shapes of free-form tools, exact measurements of the cutting fluids quality, measuring the inorganic and organic carbon, measuring the cutting forces in milling and turning (both in workpiece and tool), liquidating the bacteria by Ozonizer, and finally balancing the cutting tools.

EXCELLENCE CENTRE OF 5-AXIS MACHINING

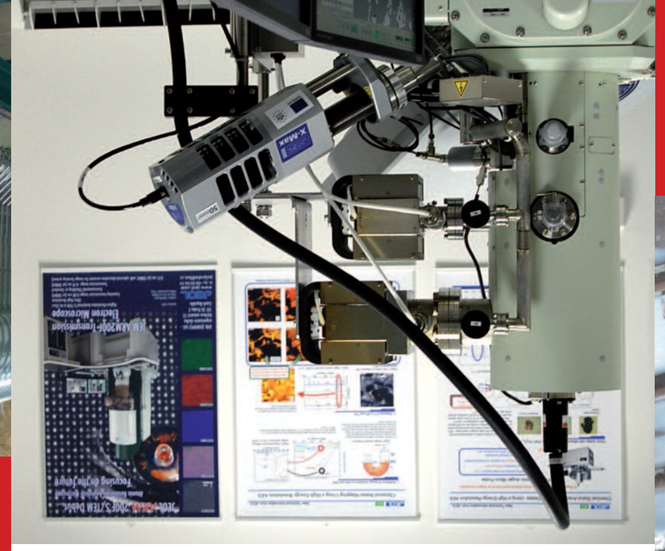
ADVANCED TECHNOLOGIES RESEARCH INSTITUTE (ATRI)

The ATRI is primarily focused on Materials Engineering in the field of ion beam and plasma technologies, automation and ICT implementation in industrial processes or research field at all, e.g.: nanotechnology and nanostructures, sensorics, specific hardware & software development, bioengineering and health, vision and image processing, big data, humanoids, simulation and modelling.

EXCELLENCE CENTRE FOR DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ADVANCED DIAGNOSTIC METHODS IN PROCESSING OF METALLIC AND NON-METALLIC MATERIALS - APRODIMET



Project is focused on enhancing the equipment of a modern dynamic centre of excellent and analytical methods. It will utilise the latest knowledge of X-ray interaction with materials, along with advanced procedures of measuring and assessing mechanical, thermo-physical and corrosive properties of progressive metal and non-metallic materials, top thermodynamic detection systems of extra sensitivity and advanced procedures of processing the surface layers. The centre will provide the assessment of various physical-chemical effects on the life and exploitation properties of metal and non-metallic materials. The project implementation gave rise to five complex laboratory units: Laboratory of heat flows, Laboratory of thermo-physical measurements, Laboratory of corrosion tests, Laboratory of structural analyses and Laboratory of coating and heat treatment.



This flyer was supported by the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic under the project "Development of STU research infrastructure" No. 003STU-2-3/2016

UNIVERSITY SCIENTIFIC PARK | CAMBO

THE UNIVERSITY SCIENTIFIC PARK - CAMBO

SLOVAK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN BRATISLAVA
FACULTY OF MATERIALS SCIENCE AND TECHNOLOGY IN TRNAVA

STU MTF

THE UNIVERSITY SCIENTIFIC PARK

The University Scientific Park is primarily focused on Materials Engineering in the field of ion and plasma technologies, automation and ICT implementation in industrial processes. The project comprises of two new buildings for the purposes of research, located on the Bottova campus at the Faculty of Materials Science and Technology Slovak Univeristy of Technology in Trnava.

1/ Scientific centre of materials research with laboratories, comprised of the:
Laboratory of ion beam technologies
Laboratory of plasmatic modification and deposition
Laboratory of ion beam analysis
Laboratory of computational modelling.

2/ Scientific centre of automation and ICT implementation in production processes and related laboratories, comprised of the:
Laboratory of control systems
Laboratory of ICIM
Laboratory of information integration and control systems.

Besides creating the two new workplaces and purchasing unique technologies for materials research and research in the field of automation and ICT implementation in production processes and the related laboratories, **the further activities** are:

3/ Applied research in the above-mentioned research centres
4/ Support to transfer the advanced technologies into practice, transfer of know-how, innovations and knowledge from the academic environment into practice and providing support for start-up and spin-off activities.

Other high-end research facilities are the part of a scientific research of the faculty:
5. Advanced Technologies Research Institute

6. Centre for research and development in the field of the electron-beam and progressive arc technologies of welding, cladding and surface-finishing (WeldCenter)

7. Excellence Centre of 5-axis machining – CE5AM

8. Excellence Centre for Development and Application of Advanced Diagnostic Methods in Processing of Metallic and Non-metallic Materials - APRODIMET

RESEARCH CENTRE OF MATERIALS RESEARCH – SlovakION

Research Centre of Materials Research – SlovakION

Research infrastructures are major instruments, installations, or facilities that provide high-tech services to support the work of researchers. The aim of Centre of Materials Research - SlovakION is the integration of high-end ion technologies into the STU research facility. The activities of the centre are equally utilised for the purposes of both in-house and external research and in a wide scale of services oriented on the support in research, development, and technology transfer of new materials, nanostructures, surface functions using plasma and ion technologies into production processes for external industrial and other users in a broad range of applications.

Centre of Materials Research - SlovakION is carried out basic and applied research in the areas of materials science as well as modification and analysis of solid surfaces using ion beams. The effect of ion bombardment on the generation and modification of thin films is studied experimentally and by using computer simulation. In addition to the relationships between structure and properties, the research is focused on various possible applications. An important component of the research and development of new thin film systems is the use of low-energy ions and the use of pulsed plasma for generating metastable phases, high film densities, extraordinary adhesion of films, nanostructures or special textures.

Ion Beam Technologies
Ion beam technologies make use of charged atoms, accelerated to high velocities ranging from about 500 km/s to 50.000 km/s, which corresponds to kinetic energies of roughly 10 keV to 100 MeV. Owing to their high momentum, such ions penetrate through the surface of materials, and are thus able to probe or to modify the surface into a depth which is determined by the ion energy.
Research Centre of Materials Research includes ion implantation equipment with various accelerating voltages 6 MV, 500 kV, 40 kV and 20 kV.

Ion Beam Analysis - IBA
A high-energy ion beam (typically at energies between 1 MeV and 100 MeV) is directed to the surface to be analyzed. Through the interaction with the target atoms, the ions may be backscattered, generate energetic recoil atoms or characteristic X-rays, or may also trigger nuclear reactions. Using suitable detectors, the energy spectroscopy of the emitted particles or photons provides information on the species of the target atom. In addition, the incident ions as well as emitted particles loose energy on their passage through the material. Then, again energy spectroscopy may be used to identify the depth at which the interaction took place, so that depth profiles can be obtained.

RESEARCH CENTRE OF AUTOMATION AND ICT IMPLEMENTATION

The scientific workplace of **Automation and ICT Implementation of Production Processes and Systems** (AIVPS), as a flexible system of automated technological control and production systems enables the optimisation of the technological and production processes depending on the real needs of the entrepreneurial practice. Laboratories of the Centre:

LABORATORY OF CONTROL SYSTEMS
The laboratory of control systems represents the lowest management level of production and technological processes. It includes the collection and processing of technological process information, as well as the control of algorithms through programmable logic controllers and industrial controllers which are able to communicate with the master system at a higher level.

LABORATORY OF ICIM
The specialised laboratory covers technology and the visualisation level of corporate governance. The laboratory and its offices is connected not only with each other but also with the master system and the level of corporate governance. The laboratory designed in this way provides space for research and development in a wide range of hardware, communication and management of automated software tools, knowledge-based systems, archiving and distribution of knowledge to higher-level systems.

LABORATORY OF THE INFORMATION AND CONTROL SYSTEMS INTEGRATION
The laboratory will serves as an integrated information system at the enterprise management level. Its core comprises the following systems: System for production planning and control (ERP), System documents administration (ECM), Tool for business intelligence (BI), Tool for knowledge discovery (KDD), Tool for process mining (PM), Simulator of production processes and logistic systems with the optimisation option, System of database management/control and Laboratory equipment. Integral part of an implementation is to provide mutual collaboration and inter-connection of individual laboratory modules and integration between the ERP and ECM systems.