

PROFIL ABSOLVENTA

Študijný program: **Automatizované výrobné systémy**
Stupeň štúdia: **3. stupeň (doktorandský stupeň)**

Študenti študijného programu *Automatizované výrobné systémy* majú možnosť si voľiť dve nosné profilácie, **dva smery svojho osobnostného rozvoja ako vedecko-výskumného pracovníka** (v súlade s mapou prerekvizít, bod 4; a štandardmi SAAVŠ, kde je kladený dôraz na možnosť voľiť si svoju profiláciu), a to: **špecialista na automatizáciu strojárskych výroby** a **špecialista na trieskové metódy obrábania, progresívne technológie a ložiskovú výrobu**.

Absolvent tretieho stupňa vysokoškolského vzdelávania študijného programu *Automatizované výrobné systémy* získa znalosti a zručnosti, potrebné pre výskum a vývoj automatizácie strojárskych výroby. Nadobudne teoretické poznatky z technologických procesov a možnosti ich aplikácií v strojárskych podnikoch, so zohľadnením kvalitatívnych, technicko-ekonomických a ekologických aspektov. Absolvent je schopný samostatnej vedeckej práce, je pripravený tvorivo rozvíjať a prehľbovať poznatky v odbore a riešiť najnáročnejšie úlohy technickej praxe.

Študijný program ***Automatizované výrobné systémy*** pripravuje absolventov predovšetkým ako:

- pracovníkov vo výskumno-vývojových oddeleniach výrobných podnikov,
- odborníkov v špičkových manažérskych funkciách, riadení výrobných oddelení so sofistikovanou výrobnou technológiou,
- expertov pre verejné a súkromné výskumné inštitúcie, ako napr. v ústavoch Slovenskej akadémie vied a na technických vysokých školách,
- iné oblasti – napr. ako expert v poradenských firmách a organizáciách, kde sa vyžaduje technické vzdelanie vyššieho stupňa.

CIELE VZDELÁVANIA

Hlavným cieľom vzdelávania v doktorandskom študijnom programe ***Automatizované výrobné systémy*** je absolvent v podobe komplexne rozvinutej, tvorivej a samostatnej osobnosti vedecko-výskumného pracovníka pre oblasť strojárstva orientovaného na automatizáciu strojárskych výroby, ktorý disponuje portfóliom:

- získaných kľúčových teoretických a odborných vedomostí z oblasti automatizácie strojárskych výroby a trieskových technológií výroby súčiastok (postupným získavaním vedomostí o teóriách a metodike vývoja zložitých mechatronických systémov, teórií počítačom integrovanej výroby, vedeckých prístupov, modelov a metodík pre hodnotenie, modelovanie, simuláciu a intenzifikáciu rezného procesu a technických prostriedkov),
- prepojených na zručnosti potrebných pre vedecko-výskumnú činnosť v oblasti automatizácie strojárskych výroby a technológií používaných v strojárstve (obsluha zložitých meracích prístrojov a senzorických systémov, experimentálne činnosti a pod.),
- a tak spolu so získanými prenositeľnými kompetentnosťami a sociálno-komunikačnými zručnosťami (schopnosť viesť národný a medzinárodný tím odborníkov, prezentovať výsledky výskumu a pod) nachádzať riešenia na konkrétne technické problémy v praxi orientovanej na vedecko-výskumné aktivity.

Čiastkovými cieľmi tohto procesu sú:

- dosiahnutie najvyššej úrovne poznania a implementácia získaných poznatkov z oblasti pokrokového priemyselného inžinierstva do schopnosti komplexne realizovať výskum a vývoj a samostatne riešiť problémy praxe v kontexte synergických efektov,
- príprava absolventov pre pôsobenie v oblastiach teoretického a aplikovaného výskumu a vysokoškolského vzdelávania,

- prepojenie znalostí z oblasti priemyselného inžinierstva so znalosťami z ostatných nosných oblastí odboru.
- Tieto ciele vzdelávania sú dosahované prostredníctvom vhodných metód vzdelávania a realizáciou merateľných vzdelávacích výstupov v jednotlivých predmetoch študijného programu (metódy aj merateľné výstupy sú uvedené v informačných listoch jednotlivých predmetov), ako aj v rámci celého študijného programu, a zodpovedajú príslušnej úrovni Kvalifikačného rámca v ESG.

VÝSTUPY VZDELÁVANIA:

Absolvent doktorandského študijného programu *Automatizované výrobné systémy* získa nasledovné vedomosti, zručnosti a kompetencie.

A) VEDOMOSTI - Absolvent:

- rozumie podstate vedecko-výskumnej práce v odbore, vie naformulovať vedeckú hypotézu a tiež ju overiť; ovláda exaktné metódy (stochastické a deterministické) a metódy teoretického a empirického výskumu so zameraním na oblasť strojárstva a automatizovaných výrobných systémov (napr. predmety Metodológia vedeckej práce; Vedecká práca 1 až 4; Dizertačný projekt 1 až 4);
- pozná najvyššiu úroveň rozvoja a poznania v oblasti automatizácie strojárskej výroby, ktorá slúži ako základ pre inovácie a originalitu v praxi, alebo vo výskume; pre projektovanie výskumu a vývoja, resp. rozvoj odbornej praxe (napr. predmety Teória a technológia výrobných systémov, Nekonvenčné robotické systémy, Optimalizačné prístupy v programovaní CNC výrobnéj techniky, Inovácie v technologických procesoch, Mechatronický prístup pri vývoji strojov a zariadení);
- pozná špecifiká akademického jazyka od slovnej zásoby, gramatiky, čítanie odborného textu, počúvanie, rozprávanie a odborný písomný prejav; a to v rodnom, ako aj anglickom jazyku (Dizertačný projekt 1 až 4; Vedecká práca 1 až 4; Anglický jazyk pre doktorandov 1 a 2);
- má teoretické vedomosti o procesoch/dejoch, ktoré prebiehajú v reznom procese, o teplotných a napätostných stavoch vo vnútri materiálu a na ich povrchu po obrábaní. Tieto vedomosti vie využiť pri navrhovaní parametrov výrobných technológií s cieľom získať kvalitatívne nový výsledok (Technologický dizajn vo výrobných procesoch, Experimentálna verifikácia vo výrobných procesoch, Technologickosť a kvalita výrobkov, Počítačová simulácia výrobných procesov v strojárstve, Teória a technológia výrobných systémov);
- má praktické skúsenosti s aplikáciou najmodernejších experimentálnych a diagnostických metód pri štúdiu a hodnotení materiálov (Experimentálna verifikácia vo výrobných procesoch, Transfer teoretických a aplikačných disciplín, Pokrokové metódy merania a diagnostiky v strojárskej výrobe);
- má schopnosť samostatnej analýzy a syntézy vedomostí a experimentálne získaných výsledkov (Experimentálna verifikácia vo výrobných procesoch; Dizertačný projekt 1 až 4);
- je schopný samostatne uvažovať, hodnotiť a posudzovať relevantné technológie s ohľadom na zabezpečenie udržateľného rozvoja (Dizertačný projekt 1 až 4; Vedecká práca 1 až 4; Dizertačná skúška a Dizertačná práca);

B) ZRUČNOSTI - Absolvent dokáže:

- na základe dôsledne analýzy vstupných požiadaviek komplexne projektovať, navrhovať, inovovať, vyvíjať a optimalizovať automatizované výrobné a montážne systémy, navrhovať a aplikovať pokročilé automatizačné a mechatronické prvky v strojárskej výrobe s cieľom zefektívniť procesy, odbúrať ľudský činiteľ a automaticky riadiť výrobné a montážne zariadenia (napr. predmety Metodológia vedeckej práce, Mechatronický prístup pri vývoji strojov a zariadení, Optimalizačné prístupy v programovaní CNC výrobnéj techniky, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška, Dizertačná práca),
- navrhovať, programovať, simulovať a riadiť zložité výrobné systémy s priemyselnými robotmi, CNC výrobnou technikou, inteligentnými senzorkými a riadiacimi systémami a prostredníctvom vedeckých prístupov a metód intenzifikovať ich úžitkové vlastnosti (napr. predmety Metodológia vedeckej práce, Mechatronický prístup pri vývoji strojov a zariadení, Optimalizačné prístupy v programovaní CNC výrobnéj techniky, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška, Dizertačná práca);

- navrhovať, overovať a implementovať nové výskumné a experimentálne postupy, navrhovať vlastné riešenia zložitých vedecko-výskumných úloh, overovať ich výsledky a navrhovať korekcie experimentálnych programov
- vie samostatne analyzovať vedeckú literatúru a vyvodzovať z nej vlastné kritické závery získaných poznatkov (Metodológia vedeckej práce; Vedecká práca 1 až 4; Dizertačná skúška a Dizertačná práca);
- efektívne aplikovať komplexné portfólio systémov počítačovej podpory (CAx systémy), nástrojov konceptu Priemysel 4.0, metód a prostriedkov umelej inteligencie a internetu vecí(IoT) pre optimalizáciu predvýrobných, výrobných a povýrobných procesov naprieč celým výrobným podnikom (napr. predmety *Metodológia vedeckej práce, Mechatronický prístup pri vývoji strojov a zariadení, Optimalizačné prístupy v programovaní CNC výrobných techniky, Vedecká práca 1 až 4, Dizertačná skúška, Dizertačná práca*),
- využiť moderné meracie, experimentálne a diagnostické prostriedky pre komplexné posúdenie kvality výrobných strojov a robotov; identifikovať a rozlišovať jednotlivé chyby integrity obrobeného povrchu súčiastok po procese obrábania; orientovať sa v základnej legislatíve kvality podľa noriem ISO; aplikovať štatistické metódy a metódy geometrickej špecifikácie v zabezpečovaní kvality výrobkov (Experimentálna verifikácia vo výrobných procesoch, Transfer teoretických a aplikačných disciplín, Pokrokové metódy merania a diagnostiky v strojárskych výrobách);
- tvoriť dokumenty, spracovať a analyzovať dáta, používať technickú dokumentáciu, používať softvérovú podporu pre komunikáciu, analýzu a spracovanie dát a tvorbu dokumentov, resp. simuláciu (napr. predmety Vedecká práca 1 až 4; Dizertačný projekt 1 až 4);
- analyzovať, optimalizovať a intenzifikovať rezný proces, tvoriť technologické postupy pre oblasť trieskových metód obrábania; aplikovať trieskové a progresívne výrobné technológie s využitím moderných výrobných prostriedkov pri ložiskovej výrobe, všeobecnej strojárskych výrobe alebo výrobe súčiastok z ťažko-obrábateľných materiálov (napr. predmety *Inovácie v technologických procesoch*),
- pripraviť, spracovať, analyzovať, vizualizovať a vyhodnotiť procesné dáta s využitím vybraných nástrojov, prístrojov, matematického aparátu a spracovávať ich pomocou PC a softvérových nástrojov (napr. predmety *Optimalizačné prístupy v programovaní CNC výrobných techniky, Vedecká práca 1 až 4; Dizertačný projekt 1 až 4*);
- posúdiť problematiku bezpečnosti, ekonomiky, energetickej efektívnosti a ekológie (napr. predmety *Inovácie v technologických procesoch*);
- kooperovať s výrobnými a technickými útvarmi (napr. predmety *Technologický dizajn vo výrobných procesoch*);

C) KOMPETENTNOSTI / KOMPETENCIE - Jednotlivé kľúčové kompetencie (spôsobilosti) sa navzájom prelínajú a prepájajú. **Získavajú sa ako produkt celkového procesu vzdelávania a sebvzdelávania**, j. kompletného vzdelávacieho programu a ďalších rozvíjajúcich aktivít, ktoré v rámci ŠP prebiehajú. Ide súbor tvrdých a predovšetkým mäkkých /prenositelných kompetencií, ako napríklad:

- práca s informáciami - schopnosť vyhľadávať, selektovať a spracovávať informácie z rôznych informačných zdrojov a aplikovať ich na riešenie komplexných problémov v praxi; schopnosť aktívnym spôsobom získavať nové znalosti a informácie; integrovať a využívať ich v aplikáciách pre rozvoj odboru strojárstvo so zameraním na automatizované výrobné systémy; tvorivým spôsobom riešiť teoretické i praktické úlohy v oblasti návrhu a realizácie automatizovaných výrobných a montážnych systémov;
- schopnosť analyzovať, identifikovať a riešiť problémy v oblasti automatizácie strojárskych výroby;
- schopnosť samostatne a kreatívne riešiť odborné úlohy, projekty, čiastkové aj špecifické úlohy, s ohľadom na svoje odborné zameranie;
- schopnosť plánovať svoje vlastné vzdelávanie, organizovať si prácu a samostatne získavať nové poznatky (*voľba študijného plánu a ciest v štúdiu*);
- schopnosť efektívne stanoviť a dodržiavať časový harmonogram riešenia projektu (aplikovať moderné prístupy k plánovaniu pracovného času), s cieľom minimalizovať náklady a eliminovať projektové riziká, (referáty a semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch);
- schopnosť adaptability a flexibility v myslení;
- schopnosť analytického a praktického myslenia (referáty a semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch, predmety *Semestrálny projekt, Záverečný projekt, Diplomová práca*);

- je pripravený efektívne pracovať v tíme, spolupracovať a motivovať ľudí, niesť zodpovednosť za výsledky dosiahnuté v tíme, schopnosť koordinovať postupy v tímoch, samostatne viesť projekty a prevziať zodpovednosť za komplexné riešenia, na základe získaných hlbokých znalostí v oblasti všeobecného strojárstva, efektívne pracovať v tímoch a riadiť lokálne alebo medzinárodné tímy odborníkov pri multidisciplinárnom riešení komplexných technických problémov (referáty a semestrálne práce riešené v jednotlivých predmetoch, predmet *Obchodné právo a ochrana duševného vlastníctva*);
- prezentačné schopnosti - je schopný prezentovať, presadzovať a obhájiť výstupy samostatnej aj tímovej tvorivej práce a podrobiť riešenia konštruktívnej kritike, odborne prezentovať vlastné stanoviská a technické riešenia pred rôznym typom obecnstva na rôznych úrovniach riadenia a aj cudzom jazyku;
- jazykové a informatické kompetencie – je schopný pri svojej tvorivej činnosti využívať printové aj elektronické zdroje ako v natívnom, tak aj v cudzom (prevažne anglickom, resp.nemeckom) jazyku, a komunikovať so zahraničnými odborníkmi ;
- schopnosť stotožniť sa so zásadami a princípmi akademickej etiky a integrity, prípadne ochrane duševného vlastníctva (oboznamovanie počas predmetov naprieč štúdiom, s akcentom v predmetoch *Dizertačný projekt*)