



Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta

Univerzitná 1, 010 26 Žilina
☎ 041- 513 2510, fax: 041-565 2940
<http://fstroj.uniza.sk>

NÁVRH TÉM DIZERTAČNÝCH PRÁC NA ŠK. ROK 2024/2025

Študijný program: **automatizované výrobné systémy**
Študijný odbor: **Strojárstvo**

Dátum prijímacieho konania: **24. – 28. 6. 2024**
Miestnosť: **PP135**
Čas zahájenia prijímacieho konania: **9:00**

Zloženie prijímacej komisie :

Predseda: **prof. Dr. Ing. Ivan Kuric**

Členovia:

prof. Ing. Andrej Czán, PhD.
doc. Ing. Vladimír Bulej, PhD.
doc. Ing. Ivan Zajačko, PhD.
doc. Ing. Mário Drbúl, PhD.
doc. Ing. Michal Šajgalík, PhD.

| Názov práce | Anotácia | Školiteľ | Forma štúdia |
|--|--|--------------------------------|---------------|
| Implementácia metód umelej inteligencie pre diagnostiku výrobných strojov a zariadení | Vývoj v oblasti technickej diagnostiky a návrh koncepcie automatizovaných diagnostických a inšpekčných prostriedkov a systémov pre automatizované výrobné systémy. Implementované budú metódy a prostriedky umelej inteligencie (neurónové siete a deep learning) v súčinnosti s kamerovými systémami a mobilnými robotickými zariadeniami (napr. lanové roboty). | prof. Dr. Ing. Ivan Kuric | denná/externá |
| Návrh metodiky na posudzovanie bezpečnosti strojov a zariadení v automatizovaných výrobných systémoch | Výskum v oblasti navrhovania metodiky na posudzovanie bezpečnosti a rizík pri navrhovaní automatizovaných výrobných systémov. Vývoj expertného systému na posudzovanie bezpečnosti technických a výrobných zariadení, a následnú elimináciu rizík. | prof. Dr. Ing. Ivan Kuric | denná/externá |
| Výskum v oblasti využitia prostriedkov umelej inteligencie pre prediktívnu diagnostiku založenú na analýze dát | Návrh inovatívnej metódy využitia prostriedkov umelej inteligencie na predikciu výskytu špecifických javov. Výskum sa bude realizovať na princípe analýzy dát s využitím metód umelej inteligencie a neurónových sietí. Cieľom bude vytvoriť metodiku na posudzovanie a analýzu špecifických stavov a javov pre diagnostické účely. | prof. Dr. Ing. Ivan Kuric | denná/externá |
| Monitorovanie automatizovaných výrobných systémov s využitím IoT | Dizertačná práca bude zameraná na vývoj a aplikáciu metód technickej diagnostiky založených na dlhodobom monitorovaní procesných, environmentálnych a ďalších systémových dát. Súčasťou riešenia bude automatizovaný zber, agregácia, spracovanie a vizualizácia dát využívajúce metodológie Big Data, IoT a kontajnerizované prostredie. Detekcia anomálií, trendovanie a predikcia | doc. Ing. Miroslav Cisár, PhD. | denná/externá |

| | | | |
|--|--|---------------------------------|---------------|
| | vývoja stavu sledovaných zariadení predpokladá využitie strojového učenia a ďalších metód umelej inteligencie. | | |
| Uplatnenie prostriedkov umelej inteligencie v systémoch kontroly kvality produktov s diverzitnými kvalitatívnymi parametrami | V rámci dizetračnej práce doktorand spracuje kompletný prehľad dostupných a vhodných prostriedkov umelej inteligencie, ktoré sú potenciálne vhodné pre úlohy kontroly kvality produkcie. Následne v riešení práce spracuje ucelený výskum a vývoj v oblasti implementácie zvolenej metódy (metód) umelej inteligencie, ktoré budú vhodné na spracovanie dát zo systému kontroly kvality produktov s diverzitnými kvalitatívnymi parametrami. V závere práce doktorand zhodnotí výsledky vykonaného výskumu a spracuje sumár výsledkov získaných v rámci zrealizovaných praktických testov. | doc. Ing. Ivan Zajačko, PhD. | denná/externá |
| Aplikácia digitálnej analýzy obrazu v oblasti mechatronických systémov | Cieľom práce je spracovať analýzu stavu v oblasti využitia počítačového videnia v mechatronických systémoch. Praktická časť práce bude zameraná na návrh riadiaceho systému a snímačového subsystému na spracovanie obrazu pre servisný mobilný robot pre oblasť priemyselných aplikácií. | doc. Ing. Juraj Uriček, PhD. | denná/externá |
| Výskum v oblasti modelovania a simulácie nekonvenčných robotických systémov s podporou softvéru Matlab/Simulink | Cieľom doktorandskej dizertačnej práce je výskum v oblasti aplikácie softvéru Matlab/Simulink na vybraný problém z robotiky (vizuálne riadenie robotov, modelovanie kinematiky a dynamiky a pod.). Hlavnou úlohou bude vytvoriť vhodný simulačný model založený na výpočtových metódach (ako napr. Screw Theory) a využiť jeho výstupy pre potreby návrhu a riadenia zvoleného robotického systému. Východiskom bude štúdium relevantných vedeckých článkov v impaktovaných zahraničných časopisoch s cieľom aplikovať moderné prístupy a získať čo najpresnejší model. | doc. Ing. Vladimír Bulej, PhD. | denná/externá |
| Výskum deformácie vybraných elementov obrábacej sústavy pri aplikácii vysokoproduktívnych metód obrábania prostredníctvom online monitorovania | Dizertačná práca sa zaoberá možnosťami využitia pokročilých detekčných technológií pri monitorovaní deformácie vybraných elementov obrábacej sústavy (napr. nástroja, upnutia nástroja, ustavenia obrobku, a pod.) počas procesu obrábania s charakteristikami vysokoproduktívnych metód (napr. trochoidné, vysokoposuvové frézovanie). | doc. Ing. Michal Šajgalík, PhD. | denná/externá |
| Výskum možností aditívnych technológií a ich implementácie pre meracie a kontrolné prípravky | Dizertačná práca sa zaoberá možnosťami aditívnych technológií a ich implementácie v oblasti navrhovania a realizácie kontrolných, meracích a manipulačných prípravkov. Pri riešení práce sa budú analyzovať možnosti vybraných druhov aditívnych technológií a nekonvenčných materiálov s cieľom nahradiť a inovovať súčasné zaužívané výrobné postupy a konštrukčné materiály v tejto oblasti. | doc. Ing. Michal Šajgalík, PhD. | denná/externá |
| Aplikácia simulačných metód pre analýzu dynamických javov produktívnych technológií obrábania | Dizertačná práca sa zaoberá možnosťami implementácie simulačných nástrojov pri analýze dynamických javov (ako napr. deformácie, vývoj rezných síl a teplotného poľa v zóne rezania) vybraných produktívnych | doc. Ing. Michal Šajgalík, PhD. | denná/externá |

| | | | |
|--|---|------------------------------|---------------|
| | technológií obrábania za účelom vytvoriť a spresniť definíciu ich vzájomnej korelácie a koexistencie. | | |
| Kontrola kvality medicínskych implantátov vyrábaných aditívnou výrobou | Výskum relevantných charakteristík (geometrický tvar, povrch, hustota, mechanické vlastnosti a pod.) pre zabezpečenie určenej funkčnosti implantátu. Porovnanie jednotlivých charakteristík implantátov vyrobených aditívnou výrobou a klasickým trieskovým obrábaním. | doc. Ing. Mária Drbúl, PhD. | denná |
| Výskum v oblasti implementácie geometrickej špecifikácie výrobkov | Dizertačná práca sa zameriava na výskum geometrických charakteristík, ktoré ovplyvňujú funkčné vlastnosti výrobkov (napr. geometrický tvar, povrch) v kontexte aplikovania jazyka geometrickej špecifikácie, ako nástroja kvality a jednoznačnej špecifikácie. | doc. Ing. Mária Drbúl, PhD. | denná/externá |
| Vývoj v oblasti aplikácie miniaturizovaného obrábania pre invazívnu implantológiu | Dizertačná práca sa zaoberá podrobnou analýzou a vývojom miniaturizovaného obrábania s cieľom zlepšiť procesy tvorby a aplikácie invazívnych implantátov (BioEngineering - BE). V kontexte implantológie, kde presnosť a minimalizácia invazívnosti sú kľúčové pre úspešný výsledok, miniaturizované obrábanie ponúka potenciál pre revolučné zlepšenia. Práca sa zameriava na využitie pokročilých mikroobrábacích technológií, pre výrobu presných implantátov, ktoré minimalizujú tkanivové poškodenie a zvyšujú biokompatibilitu. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Identifikácia kinematických a interakčných procesov v zóne rezania pri tvrdom obrábaní s KNB | Dizertačná práca sa zameriava na výskum kinematických a interakčných procesov, ktoré prebiehajú v zóne rezania počas procesu tvrdého obrábania (Hard Machining - HM) s použitím kubického nitridu bóru (KNB) ako rezného materiálu. KNB je známy svojou vysokou tvrdosťou a odolnosťou voči teplotám, predstavuje ideálny materiál pre obrábanie tvrdých a opotrebovávajúcich sa materiálov. Avšak, komplexné mechanizmy a interakcie v zóne rezania, ktoré určujú účinnosť a kvalitu obrábaného povrchu, ostávajú stále nedostatočne preskúmané. Práve výskum v tejto oblasti je cieľom dizertačnej práce. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Výskum v oblasti aditívnych technológií pre Multi Jet Fusion systém sériovej produkcie termoplastových komponentov v priemysle | Dizertačná práca sa zaoberá podrobným výskumom a vývojom v oblasti aditívnych výrobných technológií, s osobitným zameraním na využitie systému Multi Jet Fusion (MJF) pre sériovú produkciu termoplastových komponentov v rôznych priemyselných sektoroch. Technológia MJF predstavuje revolúciu v aditívnej výrobe tým, že umožňuje rýchlejšiu a efektívnejšiu výrobu kvalitných plastových dielov s vysokou presnosťou a opakovateľnosťou, čo otvára cestu k širšiemu prijatiu aditívnej výroby v priemyselnej sériovej produkcii. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Výskum v oblasti aditívnych technológií pre kovovú väzbu na báze nástrojových ocelí | Táto dizertačná práca sa venuje pokročilému výskumu v oblasti aditívnej výroby, sústrediac sa na technológiu atómovej difúzie (ADAM) pre vytváranie kovových väzieb na báze | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |

| | | | |
|---|--|------------------------------|---------------|
| | nástrojových ocelí. Nástrojové ocele, známe svojou vysokou tvrdosťou, odolnosťou proti opotrebeniu a vynikajúcimi tepelnými vlastnosťami, sú kľúčové pre výrobu nástrojov, formy a komponentov vyžadujúcich vysokú odolnosť a presnosť. Technológia atómovej difúzie v aditívnej výrobe ponúka nové možnosti pre vytváranie komplexných a vysoko odolných komponentov s optimalizovanými vlastnosťami, ktoré tradičné metódy výroby nemôžu efektívne alebo ekonomicky poskytnúť. | | |
| Výskum v oblasti aditívnych technológií pre kovovú väzbu na báze medi | Dizertačná práca sa zameriava na pokročilý výskum aditívnych výrobných technológií (ADAM) pre tvorbu kovových väzieb, konkrétne na využitie medi ako základného materiálu. Med' (Cu) je kov s vynikajúcou tepelnou a elektrickou vodivosťou, čo ju činí ideálnym materiálom pre širokú škálu aplikácií, vrátane elektronického priemyslu, výroby komponentov pre obnoviteľné zdroje energie a v mnohých iných technologických oblastiach. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Výskum v oblasti aditívnych technológií pre kovovú väzbu na báze Ni zliatin | Téma dizertačnej práce sa zameriava na rozvoj a skúmanie aditívnych výrobných technológií (ADAM), špecificky v oblasti vytvárania kovových väzieb na báze niklových (Ni) zliatin. Aditívne technológie, známe aj ako 3D tlač, revolúciou menia prístup k výrobe komponentov v mnohých odvetviach vrátane leteckého, automobilového, energetického a zdravotníctva. Niklové zliatiny sú známe svojimi výnimočnými vlastnosťami, ako sú vysoká teplotná odolnosť, korózna odolnosť a mechanická pevnosť, čo ich činí ideálnymi pre použitie v náročných aplikáciách. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Nedeštruktívna analýza integrity spevnených povrchov konštrukčných prvkov určených pre automobilový priemysel | Dizertačná práca sa zaoberá vývojom a aplikáciou nedeštruktívnych testovacích metód (NDT) pre analýzu a hodnotenie integrity spevnených povrchov konštrukčných prvkov v automobilovom priemysle. Spevnenie povrchov je kľúčovou technológiou pre zvýšenie odolnosti a životnosti komponentov vystavených extrémnym zaťaženiam a opotrebovaniu, ako sú napríklad hriadele, ozubené kolesá, a valivé ložiská. Efektívna a presná nedeštruktívna kontrola týchto povrchov je preto nevyhnutná na zabezpečenie ich kvality a spoľahlivosti. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Výskum v oblasti aditívnych technológií pre kovovú väzbu na báze antikoročných ocelí | Táto dizertačná práca sa zameriava na rozšírenie poznatkov a vývoj nových prístupov v oblasti aditívnych výrobných technológií (ADAM), špecificky pre výrobu komponentov z antikoročných ocelí. Antikoročné ocele, známe svojimi výnimočnými vlastnosťami odolnosti voči korózii, sú kľúčové pre aplikácie v náročných prostrediach, ako sú morské, chemické a energetické odvetvia. Využitie aditívnej výroby umožňuje vytvárať komplexné geometrie a štruktúry, ktoré by boli tradičnými výrobnými metódami náročné alebo nemožné. | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |
| Výskum v oblasti vysokorychlostného | Dizertačná práca sa zameriava na výskum vysokorychlostného obrábania (HSM) s cieľom | prof. Ing. Andrej Czán, PhD. | denná/externá |

| | | | |
|--|---|--|--------------|
| <p>obrábania s ohľadom na kvalitatívnu produktivitu</p> | <p>zlepšiť kvalitatívnu produktivitu výrobných procesov. Štúdia analyzuje vplyv kombinácie parametrov rýchlosti rezania, posuvu a hĺbky rezania na kvalitu povrchu, životnosť nástroja a efektivitu úberu materiálu. Práca kombinuje teoretické modelovanie a experimentálne testovanie s cieľom identifikovať optimálne procesné parametre pre rôzne materiály. Výsledkom je súbor usmernení pre aplikáciu HSM v priemyselnej praxi, s potenciálom výrazne zvýšiť výrobnú efektivitu a znižovať výrobné náklady.</p> | | |
| <p>Nedeštruktívne hodnotenie integrity povrchu po rezaní vybranými progresívnymi technológiami</p> | <p>Dizertačná práca je zameraná na nedeštruktívne hodnotenie integrity povrchu po rezaní vybranými progresívnymi technológiami pomocou Barkhausenovho šumu v dynamickom móde a výskum vplyvu determinujúcich faktorov na integritu povrchu.</p> | <p>prof. Ing. Anna Mičietová, PhD.</p> | <p>denná</p> |
| <p>Štúdium fázových zmien v austenitických oceliach prostredníctvom Barkhausenovho šumu</p> | <p>Práca sa zaoberá výskumom vplyvu plastickej deformácie na napäťovo indukovanú premenu austenitu na deformačný martenzit. V práci sa skúma problematika vplyvu podmienok zaťažovania, ako je intenzita deformácie a rýchlosť deformácie, s tým súvisiaci podiel deformačného martenzitu, ako aj vplyv fázovej premeny na Barkhausenov šum. Taktiež je predmetom výskumu aj vplyv chemického zloženia na vyššie uvedené aspekty.</p> | <p>prof. Dr. Ing. Miroslav Neslušán</p> | <p>denná</p> |

V Žiline, dňa 15.3.2024

Spracoval: prof. Dr. Ing. Ivan Kuric - garant