

**Témy dizertačných prác doktorandského štúdia  
na akademický rok 2026/2027**

**Študijný program:** riadenie procesov

| Školiteľ                       | Forma štúdia a téma dizertačnej práce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| doc. Ing. Juraj Ďudák, PhD.    | <p><b>Forma štúdia:</b> externá</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Návrh využitia heterogénnych Big Data zdrojov pre riadenie procesov</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Cieľom dizertačnej práce je výskum využitia heterogénnych Big Data zdrojov dát v kontexte pokročilého riadenia procesov a návrh komplexného teoretického a aplikačného rámca pre ich aplikáciu. Súčasné priemyselné a kybernetické systémy generujú veľké objemy dát rôznorodého charakteru, od vysokofrekvenčných signálov z distribuovaných IoT senzorov až po štruktúrované záznamy z podnikových databáz a iné kontinuálne dátové toky. Hlavným prínosom práce bude systematický návrh ETL procesov na integráciu a predspracovanie týchto dát, na ktoré bezprostredne nadviaže vývoj a implementácia prediktívnych modelov a adaptívnych riadiacich algoritmov. Tieto algoritmy umožnia optimalizáciu riadenia, čím sa zabezpečí presná a autonómna reakcia systému na zmeny v okolitom prostredí a prevádzkových podmienkach. Súčasťou riešenia bude experimentálne overenie navrhnutého konceptu v modelových scenároch. Pri validácii sa bude kladť mimoriadny dôraz na kritické výkonnostné parametre, akými sú presnosť predikcií, rýchlosť regulačných zásahov a celková škálovateľnosť navrhnutého systému. Výsledky práce tak priamo prispievajú k vývoju novej metodiky navrhovania kyberneticko-fyzikálnych systémov schopných spracúvať rozsiahle dátové toky a spoľahlivo fungovať v dynamickom, dátovo orientovanom prostredí priemyslu 4.0.</p> |
| doc. Ing. Gabriel Gašpar, PhD. | <p><b>Forma štúdia:</b> externá</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Návrh metodiky pre inteligentné a prediktívne riadenie priemyselných pohonov s využitím Edge-based analýzy dát</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Cieľom dizertačnej práce je výskum a návrh inovatívnej metodiky pre inteligentné riadenie a diagnostiku kyberneticko-fyzikálnych systémov, so špecifickým zameraním na pokročilé priemyselné pohony. Zásadným prínosom práce bude implementácia moderných algoritmov analýzy dát a riadenia priamo na úrovni koncových zariadení prostredníctvom technológií Edge computingu. Tento prístup umožní spracovanie a vyhodnocovanie kritických procesných parametrov priamo pri zdroji s minimálnou latenciou, čím sa výrazne eliminuje záťaž komunikačných sietí a maximalizuje sa efektivita i reakčný čas regulačných slučiek v porovnaní s tradičnými cloudovými či centralizovanými riešeniami. Jadro práce bude spočívať v exaktnom modelovaní dynamiky vybraných priemyselných pohonov a vo vývoji edge-based algoritmov pre inteligentný monitoring, ktoré dokážu v reálnom čase detegovať prevádzkové anomálie. Na základe týchto lokálne predspracovaných a vyhodnotených dát bude následne navrhnutá komplexná metodika pre</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>prediktívne riadenie a prediktívnu údržbu. Úlohou tejto metodiky bude nielen optimalizácia samotného regulačného procesu, ale aj maximalizácia životnosti technológií a minimalizácia nečakaných výpadkov vo výrobe. Neoddeliteľnou súčasťou výskumu bude integrácia navrhnutého distribuovaného Edge konceptu do štandardnej hierarchie priemyselného riadenia. V záverečnej fáze riešenia prebehne dôkladná validácia vyvinutých metód na reálnom laboratórnom modeli, spojená s kritickým zhodnotením a porovnaním dosiahnutých výsledkov s konvenčnými prístupmi k riadeniu z hľadiska spoľahlivosti, presnosti a výpočtovej náročnosti.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| doc. Ing. Jozef Hrbček, PhD.  | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/> <b>Prediktívna údržba prvkov železničných zabezpečovacích systémov s využitím modelov a rozhodovacích algoritmov</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/> Dizertačná práca sa zameriava na prechod od reaktívnej a preventívnej údržby k prediktívnym stratégiám v prostredí železničných zabezpečovacích systémov, s dôrazom na variabilitu metód prispôbovaných reálnym obmedzeniam. Teoretická časť analyzuje štruktúru, degradačné mechanizmy a vplyvy externých faktorov na kľúčové prvky infraštruktúry. Jadrom práce je aplikácia analytických metód (ako napríklad FTA - Fault Tree Analysis a RBD - Reliability Block Diagram, ...) na identifikáciu kritických stavov systému za účelom modelovania dynamiky zmien technického stavu a predikciu poruchových stavov. Na základe získaných dát a pravdepodobnostných výstupov práca navrhuje klasifikačný model s využitím zvolených algoritmov, ktoré budú slúžiť ako podporný nástroj pre automatizované plánovanie údržby. Prínosom práce je zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti, eliminácia neplánovaných výluk a optimalizácia nákladov na životný cyklus zabezpečovacích zariadení pri minimálnych investíciách.</p>                             |
| doc. Ing. Marián Hruboš, PhD. | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/> <b>Využitie metód UI pre návrh adaptívneho SLAM systému pre all-weather lokalizáciu</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/> Cieľom práce je návrh, implementácia a experimentálne overenie adaptívneho SLAM systému pre spoľahlivú lokalizáciu v režime <i>all-weather</i>, využívajúceho metódy umelej inteligencie na dynamickú optimalizáciu fúzie senzorických dát. Práca sa zameria na návrh architektúry adaptívneho SLAM systému, ktorý umožní efektívnu integráciu viacerých typov senzorov (kamera, IMU, LiDAR, GNSS) s cieľom zabezpečiť robustnú lokalizáciu a mapovanie v meniacich sa environmentálnych podmienkach, ako sú dážď, hmla, sneh, znížené osvetlenie či rušenie GNSS signálu. Kľúčovým prínosom bude implementácia mechanizmu adaptívneho riadenia váh jednotlivých senzorov na základe aktuálnej kvality a spoľahlivosti ich meraní, pričom budú využité metódy umelej inteligencie na odhad spoľahlivosti a optimalizáciu dátovej fúzie. Funkčnosť navrhnutého systému bude overená v laboratórnom prostredí prostredníctvom experimentálnych scenárov simulujúcich rôzne prevádzkové podmienky. Cieľom dizertačnej práce je prispieť k rozvoju poznatkov v oblasti spoľahlivej</p> |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    | percepce a lokalizácie autonómnych robotických systémov v rámci odboru automatizácie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| prof. Ing. Rastislav Pirník, PhD.                                                  | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Zvyšovania kybernetickej odolnosti OT systémov</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Navrhovaná dizertačná práca sa zameriava na preskúmanie, modelovanie a zvýšenie kybernetickej odolnosti systémov operačných technológií (OT) v prostredí kritickej infraštruktúry. Digitalizácia priemyselných procesov a konvergencia IT/OT prostredí významne zvyšujú mieru vystavenia priemyselných riadiacich systémov kybernetickým hrozbám. Incidenty ako útok na Colonial Pipeline, malware Stuxnet či Industroyer poukazujú na potrebu systematického prístupu ku kybernetickej odolnosti OT systémov.<br/>Cieľom práce je navrhnúť metodiku hodnotenia a adaptívneho zvyšovania kybernetickej odolnosti OT systémov, ktorá bude zohľadňovať špecifiká priemyselných riadiacich systémov (ICS), fyzikálne dopady kybernetických incidentov a požiadavky na bezpečnosť, dostupnosť a kontinuitu prevádzky. Súčasťou riešenia bude modelovanie hrozieb, kvantifikácia odolnosti pomocou definovaných metrik (napr. MTTD, MTTR, index prevádzkovej kontinuity), návrh architektonických a procesných opatrení a experimentálna validácia na testovacom alebo simulovanom OT prostredí.</p>                                                                              |
| prof. Ing. Rastislav Pirník, PhD.<br>školiteľ špecialista: Ing. Pavol Kuchár, PhD. | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Digitálne dvojča mestských systémov s implementáciou metód umelej inteligencie pre včasnú detekciu kybernetických útokov</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Dizertačná práca sa zameriava na návrh a implementáciu bezpečnostne orientovaného digitálneho dvojčaťa (Digital Twin) vybraných subsystémov inteligentného mesta s využitím metód umelej inteligencie na detekciu a predikciu kybernetických hrozieb. Výskum bude orientovaný na modelovanie a simuláciu kyber-fyzikálnych systémov v oblastiach dopravy, mestskej energetiky a odpadového hospodárstva.<br/>Cieľom práce je vytvoriť formálny model digitálneho dvojčaťa ako dynamického systému so spätnou väzbou medzi fyzickou a kybernetickou vrstvou, navrhnúť metriky kybernetickej odolnosti a implementovať algoritmy strojového učenia umožňujúce včasnú detekciu anomálií a útokov. Digitálne dvojča bude súčasne slúžiť ako experimentálne a tréningové prostredie (cyber range) na simuláciu incidentov a validáciu obranných mechanizmov.<br/>Výstupom práce bude matematicky podložený model digitálneho dvojčaťa mestských subsystémov, implementovaný experimentálny framework a validačné výsledky preukazujúce zvýšenie schopnosti včasnej detekcie kybernetických hrozieb.</p> |
|                                                                                    | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Výskum využitia nástrojov umelej inteligencie pri fúzii dát zo snímačov v doprave</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| doc. Ing. Vojtech Šimák, PhD.                                                   | <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Hlavným zameraním dizertačnej práce bude získavanie nových informácií z dát zo snímačov využívaných v doprave. Jedná sa o stacionárne snímače (radary, lidary, snímače teploty, kamery, bluetooth, wifi, GNSS a podobne). Rovnako aj snímače na mobilných prvkoch (vozidlá, drony, a ich radary, lidary, kamery, GNSS, INS, snímače teploty, prípadne mobilné telefóny ľudí...). Pri získavaní informácií by boli využité postupy umelej inteligencie napríklad umelé neurónové siete, multi-agentové systémy a podobne. Pri výbere samotných informácií by boli využité nástroje ako napríklad ChatGPT, Gemini, DeepSeek a podobne. Úlohou doktoranda by bol aj výskum hĺbky predspracovania dát tak, aby nedošlo k signifikantnej strate informácií.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| doc. Ing. Vojtech Šimák, PhD.                                                   | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Výskum využitia autonómnej kooperácie UGV a UAV</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Hlavným zameraním dizertačnej práce bude výskum kooperácie pozemného robota (UGV) a autonómneho lietajúceho drona (UAV) pri prieskume neznámeho terénu s cieľom zabezpečiť optimálnu a spoľahlivú navigáciu UGV. Výskum sa bude najmä zameriavať na UAV, ktoré bude schopné autonómneho vzletu, samostatnej navigácie, tvorby 3D mapy prostredia, generovania trasy medzi počiatočným a cieľovým bodom a následného návratu do východiskovej pozície. Na navigáciu a mapovanie prostredia bude UAV využívať senzory typu LiDAR, IMU, GPS a kamerové systémy. Úlohou doktoranda bude návrh takéhoto UAV vrátane architektúry systému a vývoj algoritmov pre jeho riadenie a spracovanie získaných dát.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| doc. Dr. Ing. Peter Vestenický<br>školiteľ špecialista: Ing. Pavol Kuchár, PhD. | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/><b>Bezpečnosť IoT a embedded zariadení</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/>Kybernetické útoky proti IoT a embedded zariadeniam vykazujú dlhodobý vzostupný trend a predstavujú významnú hrozbu pre spoločnosť, priemyselné podniky aj kritickú infraštruktúru. Tieto zariadenia sú často navrhované s dôrazom na funkčnosť a nízke náklady, pričom bezpečnostné mechanizmy nie sú implementované v dostatočnej miere, čo z nich robí atraktívny cieľ pre útočníkov. Útočníci môžu zneužívať zraniteľnosti vo firmvéri, komunikačných protokoloch alebo autentizačných mechanizmoch, čím získajú neoprávnený prístup k zariadeniam, manipulujú s ich činnosťou alebo ich zneužijú ako súčasť rozsiahlejších útokov, napríklad botnetov. Úspešný útok môže spôsobiť nielen technologické a ekonomické škody, ale aj ohroziť bezpečnosť používateľov a dôvernosť spracovávaných údajov. V prípade identifikácie bezpečnostného incidentu je nevyhnutné vykonať analýzu zraniteľností a mechanizmov, ktoré umožnili realizáciu útoku, s cieľom pochopiť jeho priebeh a identifikovať slabé miesta zariadenia. Cieľom dizertačnej práce je výskum zraniteľností IoT a embedded zariadení, analýza existujúcich bezpečnostných mechanizmov a identifikácia ich nedostatkov. Práca sa bude ďalej zaoberať návrhom odporúčaní, metód a bezpečnostných mechanizmov prípadne algoritmov na zvýšenie úrovne ochrany týchto zariadení. Výstupy práce by mali prispieť k zvýšeniu bezpečnosti IoT a embedded zariadení a k zníženiu rizika ich zneužitia v kybernetických útokoch.</p> |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>doc. Ing. Juraj Ždánsky, PhD.</p> | <p><b>Forma štúdia:</b> denná</p> <p>Názov dizertačnej práce:<br/> <b>Bezpečné vyhodnotenie obrazu</b></p> <p><b>Anotácia dizertačnej práce:</b><br/> Vyhodnotenie obrazu je bežnou súčasťou kamerových systémov. Výstupy vyhodnotenia obrazu (napr. detekcia objektu v obraze) však nie sú bezpečnostne relevantné, preto ich nemožno použiť na realizáciu bezpečnostných funkcií (funkcie eliminujúce riziko súvisiace s riadeným procesom na tolerovateľnú úroveň). Cieľom dizertačnej práce je vývoj, resp. zdokonalenie algoritmov vyvinutých na pracovisku Katedry riadiacich a informačných systémov. Dosiahnutie tohto cieľa predpokladá implementáciu vyvinutých algoritmov do vhodnej viackanálovej hardvérovej architektúry a následné preukázanie dosiahnutej SIL (Safety Integrity Level). Prínos bezpečného snímání obrazu je predovšetkým vo výraznom zjednodušení realizácie bezpečnostných funkcií najmä v priemyselných a dopravných aplikáciách.</p> |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|