Systémové inženýrství a informatika

Cíle studia ve studijním programu

Cílem studia v doktorském studijním programu Systémové inženýrství a informatika (DSP SYII) je rozvinout schopnost studentů samostatné i týmové odborné a vědecké práce, podporovat studium náročné vědecké a odborné literatury a naučit je aplikovat dosažené výsledky v praxi. Cílem je, aby absolvent studia byl odborník vysoce kompetentní zejména v oblastech:

- obecné metodologie a metod odborné a vědecké práce;
- tvůrčí činnosti v interdisciplinárním pracovním týmu, systémového myšlení a uvažování při řešení problémů v různých oblastech lidského konání;
- teorie systémů a aplikovaných systémových věd, matematického a statistického modelování a simulací;
- analýzy a zpracování dat při řešení dobře strukturovaných, částečně strukturovaných i nestrukturovaných problémů;
- aplikované informatiky, metod umělé inteligence a zpracování velkých dat;

a v dalších oblastech dle zvolené profilace.

Profil absolventa studijního programu

Doktorský studijní program Systémové inženýrství a informatika je orientován na studium a rozšiřování výsledků špičkového výzkumu v oblasti obecné teorie systémů a aplikovaných systémových věd, aplikované informatiky, hospodářské informatiky a matematického a statistického modelování. Studijní program je koncipován interdisciplinárně s výrazným důrazem na teoretické vzdělání a schopnost vlastní vědeckovýzkumné práce. Záměrem je propojit oblast systémových věd, teorie systémů, operačního výzkumu, matematických a statistických metod, projektového řízení, teoretického softwarového inženýrství a moderních nástrojů informačních systémů a datového modelování pro tvorbu systémů pro podporu rozhodování a řízení v organizacích a pro tvorbu a aplikací podnikových informačních systémů.

Záměr studijního programu odpovídá vývoji znalostní společnosti. Zaměřuje se na teorii i aplikaci systémového přístupu pro popis současných problémů a využití exaktních metod pro jejich řešení a rozšiřování těchto oblastí z teoretického i praktického hlediska. Dále se zabývá rozvojem hospodářské informatiky, informačních a komunikačních systémů pro skutečné sociální a ekonomické systémy s cílem teoreticky formulovat a prakticky aplikovat požadavky na informační systémy a informační modely.

Absolvent doktorského studia v oboru Systémové inženýrství a informatika získá znalosti, návyky a zkušenosti v rozsahu, který umožní samostatnou odbornou a vědeckou práci stejně jako vysoké schopnosti implementace teoretických výsledků v oblasti systémových věd, matematického a statistického modelování, projektového řízení, informačních systémů, informačního managementu a hospodářské informatiky. Zvládne obecné metody vědecké práce, získá teoretické znalosti ve zvoleném oboru na takové úrovni, která umožní aplikaci těchto výsledků v oblasti ekonomie, teorie řízení, případně dalších technických či sociálních oblastech. Bude též schopen seznamovat odbornou veřejnost s výsledky své práce a školit kvalifikované odborníky v oblasti aplikací především na ekonomické problémy a management organizací.

Typické pracovní pozice

Absolventi se uplatní zejména na následujících pracovních pozicích:

- samostatný vědecký pracovník v akademických institucích nebo jicných institucích zabývajících se vědeckovýzkumnou činností;
- znalostní inženýr;
- systémový integrátor;
- senior analytik a konzultant;
- analytik a návrhář inteligentních řešení pro precizní zemědělství.

Studijní povinnosti

Studium probíhá na základě schváleného individuálního studijního plánu (ISP). ISP musí být sestaven tak, aby obsahoval všechny níže uvedené studijní povinnosti a aby student jejich splněním získal minimálně 240 kreditů. Dále jsou uvedeny povinné a volitelné studijní povinnosti a jejich doporučené zařazení do jednotlivých let studia. Ohodnocení jednotlivých studijních povinností kredity je uvedeno v Kreditovém systému.

Metodika disertační práce

Studenti odevzdávají metodiku disertační práce po schválení školitelem do 12 měsíců od zahájení studia. Metodika je oponovaná a obsahuje především výzkumný záměr disertační práce, viz další studijní povinnosti.

Academic writing

Povinný předmět, který bude vyučován v 1. ročníku studia, jehož cílem je zvýšit schopnost studenta používat anglický jazyk na odborné či vědecké úrovni, neboť bude třeba pracovat s cizojazyčnou literaturou, absolvovat zahraniční stáže,

komunikovat s partnery v zahraničí, tvořit výstupy a prezentovat výsledky své práce v angličtině, atd. Předmět bude vyučován formou kontaktních seminářů v anglickém jazyce. Výuku povede vyučující s jazykovou kompetencí na úrovni rodilého mluvčího, který realizuje vlastní vědeckovýzkumnou činnost a má zkušenost s publikováním v kvalitních vědeckých časopisech.

Metodologický seminář

Seminář zaměřený na metody vědecké práce, práci s informačními zdroji, etiku vědecké práce, prezentaci výsledků vědeckovýzkumné činnosti a jejich hodnocení, získávání zdrojů pro realizaci výzkumu a další klíčová témata, která studentovi umožní přejít z magisterské úrovně studia na úroveň doktorskou. Seminář je zařazen do 1. ročníku studia a absolvent získá potřebné znalosti pro tvorbu metodiky disertační práce.

Povinné odborné předměty

Student DSP Systémové inženýrství a informatika absolvuje zpravidla v prvním nebo druhém roce studia následující povinné předměty.

- *Contemporary Issues in Systems Engineering* – povinný předmět vyučovaný formou semináře, jehož cílem je seznámit studenty s nejnovějšími vědeckými výsledky v oblasti systémových věd a matematického a statistického modelování.
- *Modelování dynamických vlastností informačních systémů* – povinný předmět vyučovaný formou semináře, jehož cílem je seznámit studenty s nejnovějšími vědeckými výsledky v oblasti informatiky, informační vědy a hospodářské informatiky se zaměřením na modelování informačních systémů a jejich speciálních vlastností.

Volitelné odborné předměty

Student DSP Systémové inženýrství a informatika může absolvovat zpravidla v prvním nebo druhém roce studia (nejvýše ve třetím ročníku) volitelné předměty. Podle zájmu a zaměření vědecké práce si studenti vybírají volitelné předměty především z následující nabídky:

- *Metody umělé inteligence*
- *Matematické modelování a simulace*
- *Zpracování velkých dat*
- *Internet věcí*
- *Moderní trendy programování*
- *Geografické informační systémy*
- *Modelování znalostí*
- *Speciální metody a modely projektového řízení*
- *Statistické modelování*
- *Statistické prognózování*
- *Statistika v Data mining*
- *Dynamické optimalizační modely*

Úspěšné absolvování povinných i volitelných předmětů je podmíněno vytvořením alespoň jednoho z následujících výstupů:

a) Vědecký článek připravený k publikaci

b) Kritická analýza publikované práce renomovaného autora v daném oboru

c) Přehledová studie vybrané vědecké oblasti

d) Nová aplikace vybraného vědeckého postupu

Výše uvedené výstupy slouží jako podklad pro odbornou rozpravu, která bude v rámci zkoušky vedena. Student vykoná zkoušku na základě úspěchu v odborné rozpravě.

Po souhlasu školitele a schválení oborovou radou může student absolvovat i jiný volitelný předmět z nabídky akreditovaných DSP ČZU nebo jiné instituce v České republice nebo zahraničí.

Teze disertační práce

Podklad pro státní doktorskou zkoušku, který obsahuje zejména literární rešerši a obsah připravované disertační práce. Teze jsou oponované, rozprava k tezím je součástí státní doktorské zkoušky.

Státní doktorská zkouška

V souladu se SZŘ se státní doktorská zkouška v DSP Systémové inženýrství a informatika skládá ze tří částí:

- odborné rozpravy k předloženým oponovaným tezím disertační práce a problematice řešené v disertační práci;
- rozpravy k vybranému okruhu všeobecného předmětu *Systémové inženýrství a informatika*, který zahrnuje témata z následujících základních oblastí
    - Systémová věda
    - Teorie systémů

- Informatika a informační věda
- Statistika
- Operační výzkum

- rozpravy k vybranému okruhu specializačního předmětu *Speciální nástroje systémového inženýrství a informatiky*, který zahrnuje témata
  - Moderní nástroje systémového přístupu
  - Projektové řízení
  - Speciální matematické modely a simulace
  - Speciální statistické modely
  - Data mining
  - Informační a komunikační systémy
  - Internet věcí
  - Umělá inteligence
  - Velká data
  - Geografické informační systémy

Okruhy k rozpravě v rámci obou předmětů a jejich aktualizaci schvaluje oborová rada DSP.

Obhajoba disertační práce

Ve čtvrtém roce studia se studenti věnují především dokončení disertační práce. Jejich povinností je podat úplnou žádost o obhajobu disertační práce tak, aby byla práce obhájena během standardní doby studia.

Požadavky na tvůrčí činnost

Minimální požadavky na tvůrčí činnost studentů v DSP Systémové inženýrství a informatika jsou:

1) Student DSP musí být prvním autorem alespoň jedné publikace uveřejněné nebo přijaté k uveřejnění v časopise z databáze Web of Knowledge s přiděleným nenulovým Impact factor indexem (dále jen „IF“) v roce vydání publikace nebo v časopise databáze SCOPUS s přiděleným nenulovým Scientific Journal Ranking indexem (dále jen se „SJR“) v roce vydání publikace. Bez splnění tohoto požadavku není studentovi umožněno obhajovat disertační práci.

2) Student DSP musí alespoň jedenkrát ročně prezentovat výsledky své práce na uznávaném odborném fóru, vědecké konferenci, symposiu nebo semináři. Splnění této povinnosti potvrzuje školitel a je rovněž předmětem hodnocení oborovou radou v rámci každoročních atestací.

Nad rámec těchto minimálních požadavků student může zahrnout do svého ISP další tvůrčí aktivity

Výše uvedené aktivity jsou součástí ISP a hodnoceny kredity dle Kreditového systému (příprava grantů a jejich řešení se hodnotí nepřímo, prostřednictvím vytvořených publikací).

Požadavky na absolvování stáží

Individuální studijní plán musí dle SZŘ obsahovat studijní zahraniční pobyt/pobyty v celkové době trvání minimálně jeden měsíc. Doporučené zařazení této aktivity je do druhého nebo třetího roku studia. Všechny studijní pobyty jsou po schválení školitelem a vedoucím katedry evidovány v univerzitním informačním systému ČZU a ohodnoceny počtem kreditů dle Kreditového systému.

Dle SZŘ může být splnění této povinnosti nahrazeno aktivní účastí studenta na řešení mezinárodního výzkumného projektu s výsledky publikovanými nebo prezentovanými v zahraničí. Splnění požadavku na absolvování stáží touto formou schvaluje kromě školitele a vedoucího katedry rovněž oborová rada. Po schválení oborovou radou student DSP obdrží počet kreditů dle Kreditového systému.

Další studijní povinnosti

Obhajoba metodiky disertační práce

Během prvního roku studia každý student DSP Systémové inženýrství a informatika zpracovává Metodiku disertační práce. Metodika disertační práce obsahuje zejména výzkumný záměr disertační práce a student ji vypracovává s využitím poznatků z Metodologického semináře, absolvovaných předmětů, samostudia a konzultací se školitelem. Rámcovou osnovu metodiky disertační práce schvaluje oborová rada. Metodiku disertační práce student předkládá po schválení školitelem do jednoho roku od zahájení studia. Metodika je oponována jedním členem oborové rady a student DSP ji poté obhajuje před komisí, kterou stanovuje oborová rada. Úspěšné obhájení Metodiky disertační práce je nezbytnou podmínkou postupu do druhého roku studia.

Pedagogická praxe

Součástí studia v DSP Systémové inženýrství a informatika je též pedagogická praxe sloužící především k rozvinutí prezentačních zkušeností. Tato praxe probíhá zpravidla minimálně po dobu čtyř semestrů v rozsahu průměrně čtyř hodin týdně v jednom akademickém roce.