****

ŽÁDOST O AKREDITACI  
MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU

**AUTOMATIC CONTROL**

**AND INFORMATICS**

**in the**

**CONCEPT „INDUSTRY 4.0“**

Ve Zlíně, dne 20. 11. 2018

Obsah žádosti:

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací

B-III – Charakteristika studijního předmětu

D-I – Záměr rozvoje a další údaje ke studijnímu programu

E – Sebehodnotící zpráva

**A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci**

**Název vysoké školy: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

**Název součásti vysoké školy: Fakulta aplikované informatiky**

**Název spolupracující instituce:**

**Název studijního programu: Automatic Control and Informatics**

**in the Concept „Industry 4.0“**

**Typ žádosti o akreditaci:** udělení akreditace – ~~prodloužení platnosti akreditace~~ – ~~rozšíření akreditace~~

**Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení UTB**

**Datum schválení žádosti:**

**Odkaz na elektronickou podobu žádosti:**

[**http://bit.ly/MgrARI18**](http://bit.ly/MgrARI18)

heslo pro otevření PDF: **akreditaceFAI18**

**Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:**

<https://www.utb.cz/univerzita/uredni-deska/vnitrni-normy-a-predpisy/>

**ISCED F: 0714 Elektronika a automatizace**















|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)** Obsah žádosti | | | | | | | | | |
| **Označení studijního plánu** | **Automatic Control and Informatics**  **Prezenční forma studia v anglickém jazyce** | | | | | | | | |
| **Povinné předměty** | | | | | | | | | |
| **Název předmětu** | | **rozsah** | | **způsob ověř.** | **počet kred.** | **Vyučující** | **dop. roč./sem.** | **profil. základ** |
| Discrete control | | 28p+14s+28c | | z, zk | 6 | **prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.** (75% p), **doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D.** (25% p) | 1/ZS | ZT |
| Process modeling in manufacturing technologies | | 42p+42s+14c | | z, zk | 7 | **prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc.** (50% p) **prof. Ing. Karel Kolomazník, DrSc.** (50% p) | 1/ZS | PZ |
| Systems identification | | 28p+14s+28c | | z, zk | 6 | **prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc.** (75% p)**, doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D.**(25% p) | 1/ZS | ZT |
| Planning and simulation of production processes | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.** (75% p)**, doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.** (25% p) | 1/ZS | PZ |
| Optimisation | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **Prof. Ing. Roman Prokop, CSc.** (100% p) | 1/ZS | PZ |
| Professional English 1 | | 28s | | kl | 3 | Mgr. Tereza Outěřická (100% s) | 1/ZS |  |
| State and algebraic control theory | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D.** (75% p)  **doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D.** (25% p) | 1/LS | ZT |
| Models of continuous systems and their simulation | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D.** (100% p) | 1/LS | PZ |
| Softcomputing in automatic control | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D.** (100% p) | 1/LS | PZ |
| Signal processing | | 28p+14s | | kl | 4 | doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D.(100% p) | 1/LS |  |
| Professional English 2 | | 28s | | zk | 4 | Mgr. Tereza Outěřická (100% s) | 1/LS |  |
| Industry 4.0 | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.** (75% p), **Ing. Viliam Dolinay, Ph.D.** (25% p) | 2/ZS | PZ |
| Machine vision | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **Ing. Petr Chalupa, Ph.D.** (50% p)**, Ing. Jakub Novák, Ph.D.** (50% p) | 2/ZS | PZ |
| Real Process Control | | 14s+42c | | kl | 5 | **Ing.Petr Chalupa,Ph.D.** (100% s), | 2/ZS | PZ |
| Datamining | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D.** (100% p) | 2/ZS | PZ |
| Term project | | 14s | | z | 1 | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100% s) | 2/ZS |  |
| Industrial Information Systems Technology | | 24p+24c | | z, zk | 5 | Ing. Petr Neumann, Ph.D.(100% p) | 2/LS |  |
| Designing real control systems | | 12p+60c | | kl | 8 | **Ing. Petr Chalupa, Ph.D.** (34% p), **Ing. Jakub Novák, Ph.D.** (33% p),  **doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D.** (33% p) | 2/LS | PZ |
| Business fundamentals | | 24p+12s | | kl | 2 | Ing. Petr Novák (100% p) | 2/LS |  |
| Medical First Aid Fundamentals | | 3p+4c | | z | 1 | MUDr. Niko Burget, externí pracovník (100% p) | 2/LS |  |
| Diploma thesis | | 12s | | z | 14 | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100% c) | 2/LS |  |
| Field practice | | 120c | | z | 3 | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100% c) | Viz poznámka | |
| **Poznámka:**  Student vykoná praxi v průmyslové firmě v daném rozsahu hodin kdykoliv v průběhu navazujícího magisterského studia. | | | | | | | | |
| **Povinně volitelné předměty - skupina 1** | | | | | | | | |
| Electromagnetic Compatibility | | 28p+28c | | z, zk | 5 | Ing. Martin Pospíšilík, Ph.D.(100% p) | 1/LS |  |
| Kinematics and dynamics of mechatronic systems | | 28p+28c | | z, zk | 5 | **doc. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc.** (100% p) | 1/LS | PZ |
| **Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:**  Student volí jeden z předmětů a tím se profiluje i pro další blok volitelných předmětů. Doporučeno pro 1/LS. | | | | | | | | |
| **Povinně volitelné předměty - skupina 2** | | | | | | | | |
| Advanced methods of automatic control | | 28p+28c | | z, zk | 6 | prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (75% p),  doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D.(25% p) | 2/ZS |  |
| Motion control | | 28p+28c | | z, zk | 6 | **doc. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc.** (100% p) | 2/ZS | PZ |
| **Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:**  Student volí jeden předmět stejného zaměření, jaké volil ve skupině volitelných předmětů 1. Doporučeno pro 2/ZS. | | | | | | | | |
| **Součásti SZZ a jejich obsah** | | |  | | | | | | | |
| Závěrečné zkoušky se skládají z obhajoby diplomové práce a ze státní zkoušky ze tří tématických okruhů. Tyto tématické okruhy jsou průřezové a zahrnují v sobě tématiku vždy několika dílčích studijních předmětů. Z těchto tří tématických okruhů jsou dva povinné a jeden povinně-volitelný.  Povinné tématické okruhy:   1. **Theory of automatic control.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Discrete control, Systems identification, State and algebraic control theory.* 2. **Technical means of automation.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Real proces control, Project* *Designing real control systems*   Povinně volitelné tématické okruhy:   1. **Modelling and simulation of technical systems.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Process modeling in manufacturing technologies, Models of continuous systems and their simulation, Planning and simulation of production processes, Optimisation*. 2. **Robotic systems.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Kinematics and dynamics of mechatronic systems, Motion control, Machine vision.* 3. **Advanced computer technologies and applications in technological process control.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Industry 4.0, Softcomputing in automatic control, Datamining.*   Studentům jsou vždy předem oznámeny okruhy témat, ze kterých budou zkoušeni. | | | | | | | | | | |
| **Další studijní povinnosti** | | |  | | | | | | | |
| Odborná praxe je uskutečňována v navazujícím magisterském stupni studia v rozsahu min. 120 hodin. Může být studentem realizována kdykoliv v průběhu navazujícího magisterského studia. Podmínkou je, že musí být realizována ve studovaném oboru a je schvalována garantem oboru. O vykonání praxe student zpracovává protokol. Zavedení „Odborné praxe“ vychází z požadavku firem na konkurenceschopnost a uplatnitelnost absolventů magisterského studia. | | | | | | | | | | |
| **Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací** | | |  | | | | | | | |
| Control system design for tire building machine including realization  Computer-aided Polynomial MIMO Control System Design  Monitoring and Evaluating Safety Events from a PLC  Machine learning a zpracování dat pomocí Microsoft Azure  The Temperature Control of Heating Mantles  Flow control of biogas rising by dry fermentation  Design of robustly stabilizing controllers for interval systems  Všechny obhájené práce jsou umístěny v systému DSpace dostupném na adrese: <http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/22> | | | | | | | | | | |
| **Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací** | | |  | | | | | | | |
| Nerelevantní. | | | | | | | | | | |
| **Součásti SRZ a jejich obsah** | | |  | | | | | | | |
| Nerelevantní. | | | | | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Charakteristika studijního předmětu - přehled** Obsah žádosti | | |
| **Vysoká škola** | Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně | |
| **Součást vysoké školy** | Fakulta aplikované informatiky | |
| **Název studijního programu** | Automatické řízení a informatika | |
| **Abecední seznam** | | |
| **Název předmětu** | | **Ročník/Semestr** |
| Advanced Methods of Automatic Control | | 2/ZS |
| Business Fundamentals | | 2/LS |
| Datamining | | 2/ZS |
| Designing real control systems | | 2/LS |
| Diploma Thesis | | 2/LS |
| Discrete Control | | 1/ZS |
| Electromagnetic Compatibility | | 1/LS |
| Field Practice | | Průb. |
| Industrial Information Systems Technology | | 2/LS |
| Industry 4.0 | | 2/ZS |
| Kinematics and Dynamics of Mechatronic Systems | | 1/LS |
| Machine Vision | | 2/ZS |
| Medical First Aid Fundamentals | | 2/LS |
| Models of Continuous Systems and Their Simulation | | 1/LS |
| Motion Control | | 2/ZS |
| Optimisation | | 1/ZS |
| Planning and Simulation of Production Processes | | 1/ZS |
| Process Modelling in Manufacturing Technologies | | 1/ZS |
| Professional English 1 | | 1/ZS |
| Professional English 2 | | 1/LS |
| Real Processes Control | | 2/ZS |
| Signal Processing | | 1/LS |
| Softcomputing in Automatic Control | | 1/LS |
| State and Algebraic Control Theory | | 1/LS |
| Systems Identification | | 1/ZS |
| Term Project | | 2/ZS |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Advanced Methods of Automatic Control | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinně volitelný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/ZS |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 6 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednáška, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním pohovoru s vyučujícím. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Přednášky a vedení cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Libor Pekař (přednášky 25%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Student získá znalosti o adaptivních a prediktivních řídicích systémech. Bude schopen navrhovat adaptivní a prediktivní automatické regulátory. Bude připraven pro implementaci těchto regulátorů pro řízení technologických procesů v reálném čase. Jednotlivé úlohy jsou podpořeny programovým systémem MATLAB/Simulink.  Témata:   1. Základní pojmy a problémy adaptivních řídicích systémů. 2. Klasifikace adaptivních řídicích systémů. 3. Adaptivní regulátory založené na heuristickém přístupu, adaptivní systémy s referenčním modelem. 4. Samočinně se nastavující číslicové PID regulátory založené na metodách Ziglera-Nicholse a přiřazení pólů. 5. Samočinně se nastavující regulátory založené na algebraickém přístupu s jedním (1DOF) a dvěma (2DOF) stupni volnosti. 6. Samočinně se nastavující regulátory založené na metodě konečného počtu kroků (dead-beat) - silná verze. 7. Samočinně se nastavující regulátory založené na metodě přiřazení pólů. 8. Samočinně se nastavující regulátory založené na minimalizaci kvadratických kritérií, spektrální faktorizace. 9. Samočinně se nastavující Smithův prediktor pro řízení procesů s dopravním zpožděním. 10. Delta reprezentace modelů, využití v samočinně se nastavujících regulátorech. 11. Prediktivní řízení procesů, princip, základní pojmy, modely, účelové funkce. 12. Odvození a implementace prediktivního řízení pro vstupně-výstupní modely. 13. Odvození a implementace prediktivního řízení pro vstupně-výstupní modely. 14. Prediktivní řízení s omezujícími podmínkami a měřenou poruchovou veličinou. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  BOBÁL, V. *Adaptivní a prediktivní řízení*. 1. vyd., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Academia centrum, 2008. ISBN 978 – 80 – 7318 – 662-3.  BOBÁL, V., BÖHM, J., FESSL and J. MACHÁČEK. *Digital Self-tuning Controllers: Algorithms, Implementation and Applications. Advanced Textbooks in Control and Signal Processing*. Springer-Verlag London, 2005, 317 pp., ISBN 1-85233-980-2.  **Doporučená literatura:**  MIKLEŠ, J. a M. FIKAR. *Modelovnie, identifikacia a riadenie procesov 2*. STU v Bratislave, 2004, ISBN 80-227-2134-4.  LANDAU, I. D. and G. ZITO. *Digital Control Systems. Digital Control Systems*. Springer-Verlag, London, 2006, ISBN 1-84628-055-9.  CAMACHO, E. F. and C. BORDONS. *Model Predictive Control*. Second Edition, Springer-Verlag, London, 2004, ISBN 1-85233-694-3.  ROSSITER, J. A. *Model Based Predictive Control: a Practical Approach*. CRC Press, 2003, ISBN 978–0203503-966 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Business Fundamentals | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/LS |
| **Rozsah studijního předmětu** | 24p + 12s | | **hod.** | 42 | **kreditů** | 2 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** |  | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Klasifikovaný zápočet | | | | **Forma výuky** |  | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním pohovoru s vyučujícím. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | Ing. Petr Novák, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Garant se podílí na přednášení v rozsahu 50 %, dále stanovuje koncepci seminářů a dohlíží na jejich jednotné vedení. | | | | | | |
| **Vyučující** |  | | | | | | |
| Ing. Petr Novák, Ph.D. (přednášky 100 %) | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| **Cíl předmětu**  Cílem předmětu je seznámit studenty s podnikatelským prostředím nejen v České republice. Studenti získají základní znalosti z oblasti podnikání, zakládání vlastních podnikatelských subjektů a řízení takto vzniklých subjektů. Budou se orientovat v problematice tvorby podnikatelského plánu, právním minimu pro založení a vznik firmy, a to jak fyzické osoby, tak právnické osoby. Budou dále znát základní ekonomické vazby a fungování firem. Studenti budou schopni vytvořit si vlastní podnikání, založit vlastní podnikatelský subjekt a spočítat jeho ekonomickou efektivnost.  **Témata:**   1. Úvod do podnikání, podnikatelské prostředí. Právní aspekty podnikání a právní formy podnikání v ČR 2. Živnostenské právo 3. Životní cyklus podniku, vznik a zánik podniku 4. Založení fyzické a právnické osoby. Podpora podnikání 5. Základy ekonomiky podniku 6. Řízení nákladů, výnosů a výsledku hospodaření 7. Majetková a kapitálová struktura podniku 8. Základy financí a finančního řízení v podniku 9. Daňové aspekty v podnikání 10. Tvorba podnikatelského plánu 11. Bankovní soustava a pojišťovny v České republice 12. Zápočtový týden, opravné písemné práce | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura**  **Doporučená literatura**  JOHN, V. *How to run a business without risk: the truth revealed about business risk : ten interviews with experienced entrepreneurs and advisors*. London: Meriglobe Business Academy, 2017, 247 s. ISBN 978-1-911511-14-4. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Datamining | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | přednáška  cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pro udělení zápočtu je požadováno:   * povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). * úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.   Pro úspěšné absolvování zkoušky je požadováno:   * splnění požadavků zápočtu * teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. * prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním a písemné zkoušce. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vedení přednášek. | | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D. (přednášky 100 %) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem kurzu je získání poznatků z dataminingu a přidružených specifických oblastí softcomputingu (výpočetní inteligence). Student získá znalosti o základní klasifikaci metod, algoritmů a postupů, včetně vybraných reálných aplikací. Z oblasti techniky dobývání znalostí (dataminingu), jsou probírány principy jednotlivých nejpoužívanějších algoritmů a možností aplikací, jako např. klasifikace, predikce, clustering (shlukování), apod. Studenti se dále seznámí s oblastmi aplikačně blízkými k automatickému řízení – tedy dolování asociací, dolování z časových řad (včetně diskrétních), dolování z data streamů a také velkých (Big) dat, vše s ohledem na moderní přístupy nastupujících trendů Industry 4.0 a smart senzorových sítí poskytujících velké množství provotních dat. Student získá znalosti také o pravděpodobnostním počítání, strojovém učení (Machine learningu) a rozhodování na základě získaných (vydolovaných) dat.  Témata:   1. Úvod do dataminingu – historie, principy a postupy, aplikace. 2. Redukce dimensionality – PCA algoritmus. Feature extraction a feature selection. Rankovací algoritmy – PageRank. 3. Clusteringové algoritmy - K-means, Fuzzy cMeans a další. 4. DBSCAN, EM algoritmus. 5. Dolování dat z časových řad. 6. Dolování proudu dat (data streams) a Big Dat. 7. Dolování asociačních vzorů. 8. Dolování diskrétních sekvencí. 9. Big data mining (dolování z velkých dat). 10. Statistické učení, naivní bayesovský klasifikátor, Bayesovské sítě. 11. Support vector machines. 12. Rozhodovací stromy. Random forest. 13. Vícekriteriální rozhodovací analýza. 14. Zápočtový týden, konzultační hodina, probrání témat ke zkoušce. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  AGGARWAL, Charu C. *Data mining: the textbook*. Cham: Springer, [2015], xxix, 734. ISBN 978-3-319-14141-1.  HAN, Jiawei, Micheline KAMBER a Jian PEI. *Data mining: concepts and techniques*. 3rd ed. Waltham: Elsevier, c2012, xxxv, 703 s. The Morgan Kaufmann series in data management systems. ISBN 978-0-12-381479-1.  ALIEV, R. A. a R. R. ALIEV. *Soft computing and its applications*. Singapore: World Scientific, 2001, xv, 444 s. ISBN 981-02-4700-1.  **Doporučená literatura:**  ROKACH, Lior a Oded Z. MAIMON. *Data mining with decision trees: theory and applications*. Second edition. Hackensack, New Jersey: World Scientific, [2015], xxi, 305. Series in machine perception and artifical intelligence. ISBN 978-981-4590-07-5.  ALPAYDIN, Ethem. *Introduction to machine learning*. Third edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2014], 1 online zdroj (xxii, 613 pages). Adaptive computation and machine learning. ISBN 9780262325745. Dostupné také z: http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6895440  MARZ, Nathan a James WARREN. *Big data: principles and best practices of scalable real-time data systems*. Shelter Island: Manning, [2015], xx, 308. ISBN 978-1-617290-34-3. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Designing Real Control Systems | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný PZ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 12p+60c | | **hod.** |  | **kreditů** | 8 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | klasifikovaný zápočet | | | | **Forma výuky** | přednášky, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Vypracování a obhájení semestrálního projektu. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | Ing. Petr Chalupa, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede semináře a cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (přednášející 34%), Ing. Jakub Novák, Ph.D. (přednášející 33%), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (přednášející 33%). | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je naučit studenty vypracovat komplexní projekt řídicího systému, který také prakticky ověří. V rámci předmětu budou studenti rozděleni do malých týmů. Každý tým navrhne a ověří řídicí systém pro vybraný reálný systém. Pro předmět budou využity reálné laboratorní soustavy dostupné na Fakultě aplikované informatiky UTB ve Zlíně.  Témata:   1. Seznámení studentů s požadavky na předmět, jejich činnost a formu odevzdávaných výsledků. 2. Přehled doporučených regulačních algoritmů. 3. Představení dostupných reálných soustav. 4. Rozdělení studentů do týmů, přiřazení soustav jednotlivým týmům, bezpečnost práce v laboratoři.Seznámení se s danou reálnou soustavou (princip činnosti, vstupy, výstupy). 5. Identifikace statických a dynamických vlastností soustavy. 6. Vytvoření abstraktního modelu soustavy. 7. Výběr hardwarového řešení řídicího systému z dostupných možností pro danou soustavu (PC, PLC, průmyslový procesní regulátor, …).Návrh uživatelského rozhraní řídicího systému, případně jeho interakce s nadřazenými systémy. 8. Návrh regulačního algoritmu a jeho ověření a odladění na abstraktním modelu. 9. Implementace regulačního algoritmu na hardware řídicího systému. 10. Ověření a odladění řídicího systému na reálné soustavě. 11. Vypracování projektu navrženého řídicího systému včetně ekonomického zhodnocení 12. Obhájení semestrálního projektu formou prezentace a diskuze. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| Povinná literatura:   1. ASTRÖM, Karl J a Björn WITTENMARK. *Computer-controlled systems: theory and design.* Third edition. Mineola, N.Y.: Dover Publications, [2011], xiv, 557. ISBN 978-0-486-48613-0. 2. CHEN, Zhiyong a Jie HUANG*. Stabilization and regulation of nonlinear systems: a robust and adaptive approach*. Cham: Springer, [2015], xix, 356. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 978-3-319-08833-4. Dostupné také z: http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1412/2014946592-d.html   Doporučená literatura:   1. BARTODZIEJ, Christoph Jan. *The concept industry 4.0: an empirical analysis of technologies and applications in production logistics*. Wiesbaden: Springer Gabler, [2017], xv, 150. BestMasters. ISBN 978-3-658-16501-7. 2. BOBÁL, Vladimír. *Digital self-tuning controllers: algorithms, implementation and applications*. London: Springer, c2005, xvi, 317 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-85233-980-2. 3. O'DWYER, Aidan. *Handbook of PI and PID controller tuning rules*. 3rd ed. London: Imperial College Press, 2009, xiii, 608 s. ISBN 978-1-84816-242-6. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Diploma Thesis | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 12s | | **hod.** |  | **kreditů** | 14 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Převzetí oficiálního zadání Diplomové práce. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, obhajoba | | | | **Forma výuky** | Seminář | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | 1. Povinná a aktivní účast na všech níže uvedených blocích výuky.  2. Individuální práce studenta pod vedením vedoucího Diplomové práce.  3. Odevzdání zpracované Diplomové práce. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede semináře | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (seminář 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| V rámci Diplomové práce je řešeno samostatné zadání konkrétní problematiky z okruhu aplikací řídicích, robotických a informačních technologií do výrobních procesů v celé šíři významu tohoto termínu, včetně okruhu technických prostředků k tomu používaných. Výstupem práce studenta je závěrečná Diplomová práce obhajovaná před komisí pro Státní závěrečné zkoušky.  Součástí předmětu je vedle individuální práce studentů i organizovaná výuka v rozsahu celkem 14 hod/semestr v následujícím členění na 3 výukové bloky:   1. blok: 6 hodin – 7. týden semestru – prezentace studentů, představující stav řešení DP za účasti vedoucích DP 2. blok: 2 hodiny – 9. týden semestru – schválení osnovy DP, odborné i formální náležitosti písemné DP, informace o možnostech pomoci fakulty při hledání zaměstnání 3. blok: 6 hodin – 11. až 12. týden semestru – prezentace studentů za účasti vedoucích DP, představující téměř hotovou Diplomovou práci. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| Odborná literatura bude určena podle náplně Diplomové práce jejím vedoucím.  ČSN ISO 690 (01 0197) Bibliografické citace. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Discrete Control | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „ZT“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+14s+28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 6 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Absolvování kurzu základů automatického řízení spojitých systémů. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška. | | | | **Forma výuky** | Přednáška, seminář, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  3. Úspěšné absolvování písemné části zkoušky – test a příklady.  4. Úspěšné absolvování ústní části zkoušky. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede přednášky | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (přednášky 25%). | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Témata:   1. Popis diskrétního regulačního obvodu, rozbor vlastností jednotlivých členů, tvarovací člen, vzorkovací člen, 2. Z-transformace. 3. Modifikovaná Z-transformace, spojitá část diskrétního regulačního obvodu, její Z-přenos, lineární diferenční rovnice a její řešení, Z-přenos diskrétního členu, způsoby jeho programování, impulsní charakteristika, váhová matice. 4. Algebra Z-přenosů, přenosy a signály v uzavřeném diskrétním regulačním obvodu, charakteristický polynom, pseudocharakteristický polynom, charakteristická rovnice, fyzikální realizovatelnost, ustálená regulační odchylka. 5. Pojem stability diskrétního regulačního obvodu, podmínky stability, použití standardních kritérií stability pro spojité systémy, bilineární transformace, kritéria stability vycházející z charakteristické rovnice diskrétního obvodu, modifikované Routh-Schurovo kritérium, Schurovo algebraické kritérium. 6. Syntéza diskrétního regulačního obvodu, podmínky, předpoklady, regulátory s pevně danou strukturou, dvou a třípolohový regulátor s penalizací akčního zásahu, polohový a přírůstkový PSD regulátor, způsoby náhrady integrace a derivace u PSD regulátorů. 7. P, PD, PS, PSD regulátor, podmínky kompatibility s příslušnými spojitými regulátory, modifikace PSD regulátorů (odstranění vlivu změn žádané veličiny - Takahashiův PSD regulátor, průměrná diference, tlumení diferenčního členu setrvačností, řešení vlivu omezení akční veličiny - wind-up efekt, zapojení s dopřednou regulací). 8. Volba periody vzorkování diskrétního regulačního obvodu. Seřízení PSD regulátorů. Určení parametrů PSD regulátoru z přechodové charakteristiky, seřízení regulátoru metodou Ziegler-Nicholse pro proporcionální soustavy se setrvačností 1. řádu. 9. Seřízení regulátoru metodou Ziegler-Nicholse pro proporcionální soustavy se setrvačností 2.řádu. Seřízení PSD regulátorů metodou Inverze dynamiky, určení parametrů PSD regulátoru na základě požadavku na rozmístění pólů, metoda hodnotového přizpůsobení. 10. Obecný lineární regulátor, přímovazební řízení, zpětnovazební řízení - regulátor navržený z podmínky fyzikální realizovatelnosti a z podmínky stability. 11. Obecný lineární regulátor pro regulaci s konečným počtem kroků regulace, řešení omezení akční veličiny, diskrétní regulační obvod s měřenou poruchovou veličinou. 12. Algebraická teorie diskrétního lineárního řízení, okruhy, tělesa, polynomy, základní a speciální operace s polynomy. 13. Diofantická rovnice, její řešení, speciální metody řešení diofantické rovnice. BIBO stabilita, odvození podmínky stability algebraickou metodou, syntéza stabilního časově optimálního řízení. 14. Syntéza konečného časově optimálního řízení, časově optimálního řízení s omezenou velikostí akční veličiny. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  ŠEBEK, M.: *Exercises for lectures 24 – Discrete control*, FEL ČVUT, dostupné z https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/86666/mod.../Pr-ARI-EN-24-Dt-control.pdf  **Doporučená literatura:**  BEMPORAD, A.: *Automatic Control 1 - Discrete-time linear systems* - SYSMA@IMT Lucca, University of Trento dostupné z cse.lab.imtlucca.it/~bemporad/teaching/ac/pdf/04a-TD\_sys.pdf  FRANCLIN, G. F. *Feedback Control of Dynamics Systems*. London, 2006.  VÍTEČEK, A., CEDRO, L., FARANA, R., VITEČKOVÁ, M.: *The fundamentals of mathematical modelling.* Politechnika Swietokrzyska, Kielce, 2018. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Electromagnetic Compatibility | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinně volitelný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednáška, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na laboratorních praktikách (80% účast).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním pohovoru s vyučujícím. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | Ing. Martin Pospíšilík, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednáší a vede cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | Ing. Martin Pospíšilik, Ph.D. (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je uvést studenty do problematiky elektromagnetické kompatibility jakožto technického oboru, který zasahuje prakticky do všech odvětví průmyslu využívajících elektrickou energii. Výrobky uváděné na trh musí ze zákona splňovat určité požadavky a právě jedním z nich je požadavek na zajištění elektromagnetické kompatibility daného výrobku. V rámci předmětu se studenti seznámí s technickými aspekty problematiky, platnými zákonnými požadavky a způsobem práce v Laboratoři elektromagnetické kompatibility.  Témata:   1. Motivace - dopady problematiky elektromagnetické kompatibility na technické aplikace, zejména průmysl a vojenskou techniku. 2. Základní vlastnosti elektromagnetického pole vzhledem k problematice elektromagnetické kompatibility. 3. Analýza rušivých signálů. 4. Mechanismy vazeb umožňujících šíření rušení. 5. Normalizace v oblasti EMC. 6. Elektromagnetická interference - přehled měřicí techniky. 7. Elektromagnetická interference - měření rušení šířených po vedení. 8. Elektromagnetická interference - měření rušivého vyzařování elektromagnetickým polem. 9. Elektromagnetická susceptibilita - elektrostatický výboj. 10. Elektromagnetická susceptibilita - rušení šířená po vedení. 11. Elektromagnetická susceptibilita - rušení vnějším elektromagnetickým polem. 12. Jiná měření realizovatelná v semianechoické komoře, vyzařovací diagramy. 13. Stínění, měření stínicí účinnosti.   14. Konstrukční zásady při navrhování zařízení s ohledem na problematiku EMC a možnosti úniku informace. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  CLAYTON, P. *Introduction to electromagnetic compatibility*. USA: Wiley. 2006. ISBN-13: 978-0-471-75500-5.  MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. Electromagnetic Energy: From Motors to Lasers, Lecture Notes. Dostupné z: <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-007-electromagnetic-energy-from-motors-to-lasers-spring-2011/lecture-notes/>  **Doporučená literatura:**  REINALDO P., *Handbook of Electromagnetic Compatibility*. Academic Press, 2013. ISBN 9781483288970  ADAMCZYK B., *Foundations of Electromagnetic Compatibility*. Wiley, 2017. ISBN 9781119120780  CHRISTOPULOUS C., *Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility*, Second Edition. CRC Press, 2007. ISBN 9781420006339 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Field Practice | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | průb. |
| **Rozsah studijního předmětu** | 120 | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet | | | | **Forma výuky** | praxe | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Závěrečný protokol o průběhu praxe. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, organizačně | | | | | | |
| **Vyučující** |  | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je získání přehledu o fungování reálné firmy a získání praktických zkušeností konkrétní prací v průmyslové firmě. Praxe může být studentem realizována kdykoliv v průběhu magisterského studia. Student si může zajistit místo praxe samostatně nebo je mu zprostředkována oddělením pro spolupráci s praxí FAI. Podmínkou je, že musí být realizována ve firmě, jejíž odborné portfolio souvisí s obsahem studovaného studijního programu a je vyžadováno schválení garantem studijního programu. O vykonání praxe student zpracovává protokol, ve kterém popíše a zhodnotí průběh vykonání této studijní povinnosti. Součástí tohoto protokolu je i zpráva poskytovatele praxe. Veškeré organizační kroky pro realizaci „Odborné praxe“ jsou zveřejněny na www stránkách FAI. Zavedení „Odborné praxe“ vychází z požadavku firem na konkurenceschopnost a uplatnitelnost absolventů magisterského studia. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| Praktická činnost bez studijní literatury. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Industrial Information Systems Technology | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 24p+24c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** |  | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednášky, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Samostatné experimenty na reálných soupravách pro zpracování a přenos signálů, testování přenosových médií. Vypracování technických zpráv o experimentech.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při diskuzi hodnocení technické zprávy s vyučujícím. Ústní zkouška na základě písemné přípravy v rámci zkoušky | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | Ing. Petr Neumann, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednáší, vede semináře a cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | Ing. Petr Neumann, Ph.D. (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je poskytnout studentům přehled principů, základních charakteristik a aplikačních oblastí technologických objektů v rámci průmyslových informačních systémů. Studenti získají mimo jiné znalosti o principech zpracování signálů signálovými procesory, o principech navigačních systémů, telemetrických systémů, přenosech dat v prostředí průmyslových informačních systémů a o smyslu i realizaci archivace klíčových dat průmyslového procesu (traceability).  V nezbytné míře jsou zopakovány a zdůrazněny příslušné základní metody zpracování reálných signálů pro sběr dat a jejich přenos reálnými šumovými kanály.  Témata:   1. Charakteristika signálů jako fyzikálních nosičů dat ve vazbě na příklady konkrétních podmínek průmyslových aplikací. Úpravy signálu, analýza signálů v časové a kmitočtové oblasti. 2. Vliv přenosového kanálu na signály. Kódování za účelem snížení chybovosti přenášených dat, příklady zabezpečovacích kódů a jejich generování. 3. Problematika dálkového měření (telemetrie) - potlačení chyb, komunikace se zpětnou vazbou. 4. Druhy provozu při komunikaci, příklady telemetrických aplikací. 5. Průmyslové sběrnice, typické vlastnosti, příklady vybraných typů sběrnic pro různé průmyslové oblasti. 6. Optický přenos signálů, fyzikální principy přenosu signálu optickým vláknem. 7. Kritické parametry pro přenos optickým vláknem, parametry ovlivňující kvalitu přenosu, druhy optických vláken. 8. Optické kabely - materiály, technologie, diagnostika. 9. Další specifické systémy pro přenos signálů a podporu průmyslových aplikací (satelitní přenos, navigace). 10. Signálové procesory – oblasti aplikace DSP 11. Architektura DSP, typické operace DSP, parametry DSP z hlediska zpracování operací. 12. Konzistentní archivace technologických, procesních a materiálových dat (traceability). | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  PROAKIS, J. G. *Digital Communications*. McGraw-Hill, 1995.  LYNN,P. A.,Fuerst,W. *Introductory digital signal processing*. John Wiley and Sons, 1989.  **Doporučená literatura:**  SMITH S. W. *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing.* 2nd Edition. California Technical Publishing San Diego, California, 1999. ISBN 0-9660176-6-8 electronic  RODDY D. *Satellite Communications.* 4th Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2006. ISBN 0-07-146298-8.  ZURAWSKI, R. *Industrial Communication Technology Handbook.* 2nd Edition. CRC Press. 2017. ISBN 9781351831376.  Laboratorní komunikační soupravy pro experimenty s přenosem a úpravou signálu pro běžná přenosová média. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Industry 4.0 | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/ZS |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | **Forma výuky** | přednáška, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  3. Úspěšné absolvování písemné části zkoušky – test a příklady.  4. Úspěšné absolvování ústní části zkoušky. | | | | | |
|  | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednáší | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (přednášky 75%), Ing. Viliam Dolinay, Ph,D. (přednášky 25%) | | | | | |
|  | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | |
| Předmět je zaměřen na získání základních znalostí svázaných s aplikací informačních technologií (IT) do oblasti průmyslové výroby, a to v současném konceptu její struktury a řízení i v očekávané změně konceptu, označovaného dnes jako „Průmysl 4.0“. Jsou probírány nové aspekty využití IT ve výrobním procesu - návrh výrobku, technologie jeho výroby, řízení výrobního procesu, plánování výrobního procesu, řízení výrobního systému jako celku, propojení jednotlivých úseků na základě podnikových počítačových sítí. Cílem předmětu je seznámit studenty s moderními metodami a nástroji pro navrhování a řízení výroby v prostředí rozsáhlejší digitalizace, robotizace a úplné automatizace výroby.  Témata:   1. Koncept a definice pojmu „Průmysl 4.0“, jednotlivé komponenty a vazby mezi nimi, používané technologie 2. Základní pojmy a terminologie z oblasti výrobních procesů a systémů kompatibilních s konceptem „Průmysl 4.0“. Předpokládané dopady aplikace konceptu „Průmysl 4.0“ na výrobní procesy a systémy. 3. Používané metodiky pro návrh a tvorbu rozsáhlých a komplexních systémů počítačové podpory v aplikačních oblastech. 4. Dekompozice výrobního procesu a systému na jednotlivé subprocesy a subsystémy 5. Jednotlivé koncepty IT podpory pro plánování a řízení výroby a jejich vývoj – MRP, MRPII a ERP systémy 6. CIM koncept pro řízení výroby 7. Očekávané změny v oblasti plánování a řízení výroby spojené s rozsáhlejší digitalizací, robotizací a úplnou automatizací výroby – nové koncepty řízení 8. Prostředky IT podpory pro oblast návrhu a konstrukce výrobků (CAD systémy) 9. Prostředky IT podpory pro oblast technologické přípravy výroby (CAPP systémy) 10. NC a CNC výrobní zařízení, příprava NC programů (CAD/CAM systémy) 11. Postupy a algoritmy pro plánování a rozvrhování výroby 12. – 13. Prostředky IT podpory pro oblast řízení výroby (CAM systémy)   14. Prostředky IT podpory pro další činnosti ve výrobních systémech – řízení kvality, nástrojové hospodářství, údržba a opravy výrobních zařízení. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** |  | | |
| **Povinná literatura:**  REMBOLD U. aj. *Computer integrated Manufacturing and Engineering*. Addison-Wesley, 1994. ISBN 0-201-56541-2.  LASI at all: Industry 4.0, dostupné z <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-014-0334-4.pdf>  **Doporučená literatura:**  SHROUF, F., J. ORDIERES ; G. MIRAGLIOTTA : Smart *factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm*, dostupné z https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7058728  SCHEER, A. *Computer Integrated Manufactoring*, Computer Steered Industry. Berlin, New York : Springer Verlag, 1988. ISBN 038718998X. *Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0*, dostupné z https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/ | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | |  | **hodin** |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Kinematics and Dynamics of Mechatronic Systems | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinně volitelný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 24p+28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Předpokládaná je znalost obsahu předmětů Elektrotechnika, Mechatronické systémy, Automatické řízení. Dále se předpokládá středoškolská znalost vektorového počtu v 2D a 3D. Základní znalosti z mechaniky a lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 1. a 2. řádu, získané v průběhu předchozího studia oboru. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednášky, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných sem. prací v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky a výpočtových dovedností při písemném testu. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednáší, cvičí. | | | | | | |
| **Vyučující** | doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Absolvováním tohoto předmětu získají studenti znalosti a díky řadě řešených příkladů i dovednosti z oblasti kinematiky, inverzní kinematiky a dynamiky pohybových systémů průmyslových robotů a manipulačních systémů.  Témata:   1. Úvod. Co je kinematika, přímá a inverzní kinematická úloha. 2. Analytická geometrie v rovině. Souřadnice, souřadnice v rovině, vzdálenost bodů, střed úsečky, vektory, orientované úsečky, vztah mezi geometrickým významem a algebraickým vektorem, sčítání vektorů, násobení vektorů číslem, skalární součin vektorů, geometrický význam, úhel vektorů, parametrické vyjádření přímky, vzájemná poloha přímek daných parametricky, obecný tvar přímky, polohové úlohy v rovině, metrické úlohy v rovině, směrnicový a úsekový tvar přímky 3. Analytická geometrie v 3D prostoru. Báze vektorového prostoru a vektorový součin vektorů. Rovnice přímky, kolmost, příčka mimoběžek. 4. Pohyb tělesa v 3D prostoru. Rotační, transformační matice při pohybu okolo globálních a lokálních os. 5. Základní pohyby mechanických struktur: Série rotačních pohybů, Eulerova věta. 6. Kombinovaný pohyb řetězce tuhých těles. Homogenní matice transformace, homogenní vektor bodu v 3D prostoru. Skládání pohybů. 7. Přímá kinematická úloha a její souvislost s vektorovou grafikou v 3D prostoru. 8. Inverzní kinematická úloha. Její řešení pro obvyklé typy manipulátorů. 9. Matematická formulace inverzní kinematické úlohy a možnosti jejího řešení. 10. Obecné principy popisu dynamiky mechatronických soustav. Lagrangeovy rovnice II. druhu. Princip a souvislost s popisem kinematiky 11. Případová studie: Určení kinematických transformačních rovnic pro základní typy průmyslových robotů-SCARA 12. Případová studie: Určení kinematických transformačních rovnic pro základní typy průmyslových robotů-Antromorfní robot 13. Případová studie: Určení dynamických rovnic pro trojkloubovou rovinnou strukturu 14. Případová studie: Určení dynamických rovnic pro dvojkloubovou prostorovou strukturu- Cardanovo uložení | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  JAZAR, R. N.: *Theory of Applied Robotic: Kinematics, Dynamics, and Control*, Springer Science + Business Media, LLC, New York, 2007, ISBN-13:978-0-387-32475-3  SICILIANO B, SCIAVICCO L, VILLANI L, ORIOLO G (2009) *Robotics: Modelling, planning and control*. Springer- Verlag, Berlin Heidelberg  **Doporučená literatura:**  WALDRON, K. J. *A method of studying joint geometry*, Mechan. Machine Theory 7, 347–353 , (1972)  CRITCHLOW, A. J. *Introduction to Robotics*. New York: Macmillan, 1985. ISBN 0023255900  CORKE P.: *Robotics, Vision and Control*, Springer International Publishing AG 2017, ISBN 978-3-319-54413-7 (eBook) | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Machine Vision | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | přednáška cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování semestrálního projektu  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústní zkoušce | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | Ing. Jakub Novák, PhD. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede přednášky a cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | Ing. Jakub Novák, Ph.D. (přednášky 50%), Ing. Petr Chalupa, PhD. (přednášky 50%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je získání poznatků o základních principech a metodách počítačového vidění. Student se seznámí s možnostmi zpracování snímaných dat a jejich prezentace. Student se naučí aplikovat získané znalosti formou projektů.  Témata:   1. Úvod a základní principy strojového vidění 2. Geometrie projekce 3. Filtrace a předpříprava obrazu 4. Detekce hran 5. Operace s binárními obrazy 6. Segmentace 7. Detekce objektů 8. Rozpoznávání objektů 9. Hluboké učení pro počítačové vidění 10. Detekce pohybu a sledování objektu 11. 3D snímání a geometrie 12. Hardwarové prostředky systémů strojového vidění 13. Analýza reálných aplikací systému strojového vidění I. 14. Analýza reálných aplikací systému strojového vidění II. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  DAVIES, E. R. *Computer and machine vision: theory, algorithms, practicalities*. 4th ed. Boston: Elsevier, 2012, 875 s. ISBN 978-01-2386-908-1.  SONKA, M., HLAVÁČ, V., BOYLE, R. *Image Processing, Analysis and Machine Vision*. Thomson, 2008, 866s. ISBN 978-0-495-24428-7.    **Doporučená literatura:**  SZELINSKI, R. *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer, 2010, 812s. 978-1848829343.  CORKE, P. *Robotics. Vision and Control*. Springer. 2017, 697s. 978-3-319-54412-0  HORNBERG, A. *Handbook of Machine Vision*. Wiley. 2007. 823s. 978-3-527-40584-8 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Medical First Aid Fundamentals | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 3p+4c celkem za semestr | | **hod.** |  | **kreditů** | 1 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | zápočet | | | | **Forma výuky** | Přednáška, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Povinná a aktivní účast na výuce. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | MUDr. Niko Burget | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede přednášky a cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | MUDr. Niko Burget (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Kurz je plánován v rozsahu 7 hod./semestr s následujícím obsahem:  V teoretické části se přednáší zásady poskytování první pomoci, legislativa, přivolání RZP, základy resuscitace, diagnostika zástavy oběhu a dechu, zhodnocení poruchy vědomí, pravidla provádění nepřímé srdeční masáže, včetně ovládání AED, umělého dýchání, diagnostika a terapie tepenného krvácení, transport a polohování raněných. Ve speciální části se probírá aplikace první pomoci v konkrétních případech – infarkt myokardu, cévní mozková příhoda, popáleniny, omrzliny, poleptání, úrazy elektrickým proudem, zlomeniny, šokové stavy, diabetes mellitus a epilepsie. V praktické části výuky se studenti naučí zhodnotit oběh, dýchání a stav vědomí postiženého, praktické provádění nepřímé srdeční masáže a umělého dýchání na figurínách, ovládání externích defibrilátorů a obvazovou techniku. Zápočtový týden, opravné písemné práce. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| Nedefinuje se. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Models of Continuous Systems and Their Simulation | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Základní znalosti fyziky, diferenciálních rovnic, L a Z transformace. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednášky, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma.  Zápočet: povinná aktivní účast na cvičeních (min. 80% účast), odevzdání samostatně vypracovaného závěrečného projektu (min. 50% bodů).  Zkouška: prokázání dostatečné orientace v rámci přednášené problematiky při diskuzi s vyučujícím nad odevzdaným projektem. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Přednášející, cvičící. | | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je seznámit studenty se základními přístupy pro vytváření matematických modelů procesů se zaměřením zejména na spojité systémy. Posluchači také získají přehled o standardních numerických metodách simulace statických a dynamických vlastností, vhodně doplněnou o analýzu zkoumaných systémů z pohledu řízení. Vše je demonstrováno na řadě běžně se vyskytujících procesů s využitím populárního simulačního software.  Témata:   1. Motivace pro modelování a simulaci, základní přístupy; obecný postup při vytváření modelu; ilustrativní příklad, 2. Model dynamiky a ustáleného stavu, linearizace a odchylkový model; základní dělení dynamických systémů. 3. Modelování mechanických systémů. 4. Modelování elektrických systémů. 5. Modelování fluidních systémů. 6. Modelování chemických procesů. 7. Základy aproximace funkcí, polynomiální aproximace. 8. Simulace ustáleného stavu lineárních systémů se soustředěnými parametry. 9. Řešení soustav lineárních rovnic, přímé a nepřímé (iterační metody), podmínky řešení a konvergence. 10. Simulace ustáleného stavu nelineárních systémů se soustředěnými parametry. 11. Řešení nelineárních rovnic a jejich soustav – startovací, zpřesňující a spec. metody. 12. Simulace dynamiky procesů se soustředěnými parametry. 13. Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic, stabilita numerického řešení, jednokrokové a vícekrokové metody. 14. Simulace ustáleného stavu a dynamiky procesů s rozloženými parametry – okrajové úlohy, úvod do řešení parciálních diferenciálních rovnic, metoda konečných diferencí. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinnná literatura:**  WELLSTEAD, P. E. *Introduction to physical system modelling*. New York: Academic Press, 2000. ISBN 0-12-744380-0.  CHAPRA, S. a R. P. CANALE. *Numerical methods for engineers*. 6th ed. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2010. ISBN 978–0–07–340106–5.  **Doporučená literatura:**  SEVERANCE, F. L. *System modeling and simulation: an introduction*. New York: J. Wiley, 2001. ISBN 0471496944.  KLEE, H. a R. ALLEN. *Simulation of dynamic systems with MATLAB and Simulink*. 3rd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, CRC Press, 2018. ISBN 978-1-4987-8777-2.  CELLIER, F. E. a E. KOFMAN. *Continuous system simulation*. New York: Springer, 2006. ISBN 9780387261027 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Motion Control | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinně volitelný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 6 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Předpokládaná je znalost obsahu předmětů Elektrotechnika, Mechatronické systémy, Automatické řízení, Kinematika dynamika mechatronických systémů. Dále se předpokládá znalosti z mechaniky a lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 1. a 2. řádu i jejich soustav, získané v průběhu předchozího studia oboru. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednášky, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných sem. prací v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky a výpočtových dovedností při písemném testu. | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednáší, cvičí. | | | | | | |
| **Vyučující** | doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%) | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Absolvováním tohoto předmětu získají studenti znalosti a díky řadě řešených příkladů i dovedností z oblasti standardních i modernějších metod řízení pohybu pohybových systémů průmyslových robotů a manipulačních systémů. Nad rámec standardních znalostí z teorie řízení je specifikem tohoto předmětu získání základních poznatků z oblasti řízení nelineárních systémů.  Témata:   1. Obecné principy popisu dynamiky mechatronických soustav. Lagrangeovy rovnice II. druhu. Princip a souvislost s popisem kinematiky mechanických tuhých těles vázaných kin. dvojicemi. 2. Algoritmizace tvorby pohybových rovnic pro sériové uspořádání mechanických řetězců. Využití homogenních kinematických transformací. 3. Analýza obecného tvaru pohybových rovnic. Popis a vysvětlení jednotlivých částí. Příklady reálných systémů 4. Popis dynamického systému ve fázové rovině- fázový portrét. Případová studie po částech lineárního systému. 5. Tvrdé nelinearity mechanických řetězců s řízením pohybu. Popisující funkce, vysvětlení, použití na analýzu limitních cyklů. 6. Základy Ljapunovovy teorie. Ljapunovova funkce a její interpretace a použití při návrhu zákona řízení. 7. Principy generování žádaných pohybu kinematických řetězců. Polynomiální a další aproximace žádaného pohybu 8. Analýza řízení pohybu pomocí autonomního řízení jednotlivých kinematických dvojic-kloubů. Kaskádní řízení. Případová studie. 9. Základy návrhu nelineárního řízení. Úvod. 10. Linearizace zpětné vazby. Princip. Linearizace zpětné vazby a kanonická forma systému 11. Linearizace vstup- stav, Linearizace vstup-výstup. Případová studie. 12. Klouzavé řízení (sliding mod control). 13. Případová studie: Návrh řízení s linearizací zpětné vazby-SCARA 14. Případová studie: Řízení MI fyzikálního systému. Řízení polohy. Řízení pohybu podél trajektorie | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  SLOTINE, J.-J., Li, W.: *Applied Nonlinear Control*, 1991 by Prentice-Hall, Inc., ISBN 0-13-040890-5  SICILIANO B, SCIAVICCO L, VILLANI L, ORIOLO G (2009) *Robotics: Modelling, planning and control*. Springer- Verlag, Berlin Heidelberg  **Doporučená literatura:**  BARTELT, T.: *Industrial Automated Systems: Instrumentation and Motion Control*, Delmar, Cengage learning 2011, ISBN 987-1-4354-8888-5  CRAIG, J. J. *Introduction to Robotics, Mechanics and Control.* Reading, Mas: Addison-Wessley, 1989. ISBN 0201103265  CORKE P.: *Robotics, Vision and Control*, Springer International Publishing AG 2017, ISBN 978-3-319-54413-7 (eBook) | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Optimisation | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/ZS |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Matematika I, II | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednáška,  cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústní zkoušce. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Roman Prokop, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede přednášky i cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Roman Prokop, CSc. (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je naučit studenty využít matematické a algoritmické postupy při řešení úloh, které se vyskytují při rozhodovacích, optimalizačních a logistických problémech. Student získá znalosti pro analýzu problému, schopnost problém formulovat v matematickém tvaru, vybrat metody a postupy pro jeho řešení. Jedná se o úlohy statické optimalizace ve smyslu operační analýzy. Další studovaná oblast souvisí s řešením konfliktních situací v teorii rozhodování i maticových her. Student se seznámí i se základním programovým vybavením pro řešení formulovaných úloh.  Témata:   1. Typy modelů a klasifikace úloh a klasifikace metod v oblasti operační analýzy. 2. Analytické metody, volný a vázaný extrém, Lagrangeova funkce, Kuhn-Tuckerova věta. 3. Komparativní iterační metody optimalizace. 4. Gradientní metody s krátkým a dlouhým krokem, metoda projekce gradientu. 5. Metody s náhodným vyhledáváním, bariérové a penalizační funkce. 6. Lineární programování, simplexová tabulka, postup eliminace a řešení úloh. 7. Primární a duální úloha. Aspekty duality a citlivostní analýzy. 8. Celočíselné programování, metoda větví a mezí, metody sečných nadrovin (Gomoryho). 9. Dynamické programování, Bellmanův princip, metody řešení, Dijkstrova metoda. 10. Teorie rozhodování, rozhodování za neurčitosti, rozhodovací kritéria (princip minimax, Hurwitz, Laplace,…). 11. Konfliktní situace, klasifikace úloh teorie her, hry v explicitním tvaru. 12. Hry v normálním tvaru. Antagonistický konflikt dvou hráčů, jednomaticové hry, ryzí a smíšené strategie. 13. Grafické řešení vybraných úloh, řešení pomocí lineárního programování. 14. Dvoumaticové hry. Dominované a dominující strategie. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná lieratura:**  ANTONIOU, A., Lu, W.S.:*Practical Optimization.* Springer-Verlag. 2007. ISBN 0-387-71106-6  ASGHAR BHATTI, M.: *Practical Optimization Methods: With Mathematica Applications*. Springer, New York, 2000.  Dostupné: <https://www.springer.com/la/book/9780387986319>  **Doporučená literatura:**  FLETCHER, R.: *Practical Methods of Optimization*. Wiley, 2000. ISBN: 978-0-471-49463-6.  GILL, P.E., MURAY, W., WRIGHT, M. H.: *Practical Optimization*. Academic Press, London, 1981  FERGUSSON, T. S.: *Game theory*. UCLA Katedra matematiky, University of California, Los Angeles. Dostupné z WWW: <https://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/comb.pdf>  Další literatura podle zadaného tématu pro esej a ústní prezentaci. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Planning and Simulation of Production Processes | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/ZS |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | přednáška, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  3. Úspěšné absolvování písemné části zkoušky – test a příklady.  4. Úspěšné absolvování ústní části zkoušky. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednáší | | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (přednášky 75%), doc.Ing.Bronislav Chramcov, Ph,D. (přednášky 25%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je získání poznatků a znalostí z oblasti simulace systémů a jejich aplikace při analýzách a počítačové podpoře výrobních systémů a procesů. Velká pozornost je přitom věnována procesům plánování ve výrobních systémech, a to jak plánování struktury výrobních systémů při jejich projektování a stavbě, tak i plánování výroby při jejich provozu. Rozebírají se přitom jak výrobní systémy spojité tak i nespojité. Teoretické znalosti zaměřené na principy a metody využívané při simulaci výrobních systémů jsou doplněny praktickými poznatky, které studenti získají ve cvičení při řešení vybraných úloh přímo s využitím konkrétního simulačního programového systému.  Témata:   1. Systémy, základní terminologie, jejich klasifikace a základní vlastnosti 2. Metody pro analýzu chování a vlastností systémů 3. Modely a modelování. Vazba modelování na simulaci, definice simulace 4. Simulační studie a její jednotlivé etapy 5. Výrobní systémy, jejich rozdělení a základní charakteristiky, informační tok ve výrobních systémech 6. Plánování a řízení výrobních procesů, jejich zásady a základní postupy 7. Aplikace simulace v oblasti výrobních systémů 8. Sestavování modelů spojitých výrobních systémů 9. Simulace spojitých výrobních systémů. 10. Základní metody modelování a simulace nespojitých systémů 11. Sestavování modelů nespojitých výrobních systémů 12. Simulace řízená událostmi, sestavení a využití kalendáře událostí. 13. Modelování stochastických systémů, využití statistických metod, generování náhodných proměnných. 14. Plánování a vyhodnocování simulačních pokusů   Cvičení budou zaměřena na praktické procvičování probírané látky s využitím vybraných SW prostředků (Matlab, Simulink pro spojité systémy, Witness pro systémy nespojité). | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  LAW A., *Simulation, Modeling and Analysis*. McGraw-Hill 2014, ISBN 13-0073401324  *Modelling and Simulation Tutorial*, dostupné z <https://www.tutorialspoint.com/modelling_and_simulation/>  **Doporučená literatura:**  NEGAHBAN, A. SMITH, J.S.: *Simulation for manufacturing systém design and operation: Literature review and analysis*, Elsevier; Journal of Manufacturing Systems 33 (2014) 241–261; dostupné z <https://ac.els-cdn.com/S0278612513001301/1-s2.0-S0278612513001301-main.pdf?_tid=05750564-5cb7-4b40-9b6f-d55bfef7f09d&acdnat=1541689754_d5924789bf3bf9c8438013922e85f350>  ROSS S. M. *Simulation.* Academic Press Elsevier 2012, ISBN 978-0124158252  ASKIN, R. G. and Ch. R. STANDRIDGE: *Modeling and analysis of manufacturing systems*, Wiley 1993 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Process Modelling in Manufacturing Technologies | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 42p+42s+14c | | **hod.** |  | **kreditů** | 7 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | přednášky,  cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním pohovoru s vyučujícím. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede přednášky a cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (přednášky 50%), prof. Ing. Karel Kolomazník, DrSc. (přednášky 50%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je získání poznatků z oblastí procesního inženýrství a poznatků o způsobu tvorby matematických modelů popisujících transportní děje v technologických procesech. Jedná se zejména o návrh deterministických matematických modelů na základě hmotové a energetické bilance, jejich linearizaci a stanovení obrazového přenosu. Nabyté znalosti studenti následně využijí v navazujících předmětech zaměřených na analýzu, modelování, optimalizaci a automatické řízení technologických procesů za účelem minimalizace nákladů na energii, úsporu pomocných přípravků a s tím souvisejícím snížením produkce odpadů v technologických procesech.  Témata:   1. Úvod do předmětu, modelování přímé, nepřímé, teorie podobnosti 2. Látkové bilance, vyjadřování koncentrací 3. Energetické bilance, aproximativní bilance 4. Sdílení hmoty: Difúze, difúzní separační operace 5. Sdílení tepla a hmoty: Sušení – modelování procesu, 6. Sušení – entalpická a látková bilance konvektivní sušárny 7. Model regulačního ventilu 8. Obecný postup - model, linearizace, převedení do bezrozměrného tvaru a obrazový přenos 9. Zásobník kapalin 10. Koncentrační směšovač kapalin 11. Modelování pracích procesů – vypírání nevázané složky 12. Modelování pracích procesů – vypírání vázané složky 13. Model s rozloženými parametry – dynamický model lázňového praní 14. Modelování fermentačních procesů, aplikace automatického řízení | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  [Ingham](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AJohn+Ingham), J., DUNN, I.,J., [Heinzle](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AElmar+Heinzle), E., [Prenosil](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AJiri+E.+Prenosil) J. *Chemical Engineering Dynamics: Modelling with PC Simulation*, Wiley-VCH, 2000, 3-527-29776-6  VíTEČEK, A., CEDRO, L., FARANA, R., VÍTEČKOVÁ, M. *The fundamentals of mathematical modelling*, Politechnika Swietokrzyska, Kielce, 2018  **Doporučená literatura:**  [Ingham](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AJohn+Ingham), J., DUNN, I.,J., [Heinzle](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AElmar+Heinzle), E., [Prenosil](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AJiri+E.+Prenosil) J., [SNAPE, J., B.](https://www.wiley.com/en-us/search?pq=%7Crelevance%7Cauthor%3AJonathan+B.+Snape) Chem*ical Engineering Dynamics. An Introduction to Modelling and Computer Simulation*. Germany, 2000. ISBN 978-3-527-31678-6.  Crank, J. *Mathematic of Diffusion*, Oxford University. London, 1956.  CORRIOU J., P. *Process Control, Theory and Applications*, London, Springer, 2010, 758. ISBN 978-1-84996 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Professional English 1 | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28s | | **hod.** |  | **kreditů** | 3 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Klasifikovaný zápočet | | | | **Forma výuky** | seminář | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při průběžném a závěrečném testu. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** |  | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** |  | | | | | | |
| **Vyučující** | Mgr. Tereza Outěřická | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je naučit studenty pracovat s odbornou literaturou, tj. získat, zpracovat, vyhodnotit a písemně i ústně prezentovat technické informace v angličtině. Dále se zaměřuje na rozvoj komunikačních schopností studentů v obecně technické oblasti, v oblasti zvoleného studijního oboru a v profesních situacích, např. vstupní pohovor.  Témata seminářů:   1. Popis funkcí 2. Popis použitých technologií 3. Materiálové technologie 4. Vlastnosti produktů 5. Kvalita 6. Komponenty 7. Kompletace 8. Design, průběžný test 9. Slovesa a fráze pro popis designu 10. Popis vad 11. Fráze pro popis jistoty a nejistoty 12. Popis grafů 13. Kariéra, CV, pracovní pohovor 14. Test | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  IBBOTSON, M. *Cambridge English for Engineering*. Cambridge, 2008.  **Doporučená literatura:**  English Grammar in Use (4th edition).  BRIEGER, N. *Technical English : vocabulary and gram*mar. 1st pub. Oxford : Summertown Publishing, 2002.  GLENDINNING, E. H., L. LANSFORD, a A. POHL, *Technology for engineering and applied sciences*. 2013. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Professional English 2 | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28s | | **hod.** |  | **kreditů** | 4 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | seminář | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná a ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při průběžném a závěrečném testu, ústní zkouška. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** |  | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** |  | | | | | | |
| **Vyučující** | Mgr. Tereza Outěřická | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je připravit studenty magisterského studia na jejich budoucí profese po jazykové stránce. Tento předmět je zaměřen především na praktickou aplikaci všech znalostí a dovedností, které studenti získali v předchozích jazykových kurzech. Student je veden k soustavné práci s autentickými anglickými odbornými texty ze svého oboru. Důraz je také kladen na schopnost písemně a ústně prezentovat technické informace v angličtině.  Předmět se zaměřuje na to, aby student získal poznatky a praktické znalosti z následujících okruhů:   1. Technické požadavky, návrh řešení 2. Bezpečnostní prvky 3. Popis automatizovaných systémů 4. Čtení jako aktivní proces, využití znalostí problému, předvídání obsahu z nadpisu, struktury textu, extenzivní a intenzivní čtení, čtení pro získání informací. 5. Strategie skimming (zběžné čtení). 6. Scanning (vyhledání konkrétní informace v textu). 7. Intenzivní čtení, práce s jazykem (slovní zásoba, gramatika, struktura věty). Průběžný test¨ 8. Přenos informací (doplnění a popis diagramu, tabulky, grafu). 9. Shrnutí informací, jejich reprodukce. 10. Dovednosti potřebné pro semináře a přednášky v angličtině (poslech, vedení poznámek atd.). 11. Hraní rolí, scénáře, simulace z oblasti technologie. 12. Ústní prezentace v technologii - analýza obecenstva, obsah, struktura, jazykové prostředky, neverbální komunikace, vizuální pomůcky.   Popis výkonu a vhodnosti řešení   1. Test | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  IBBOTSON, M. *Cambridge English for Engineering*. Cambridge, 2008.  **Doporučená literatura:**  English Grammar in Use (4th edition).  BRIEGER, N. *Technical English : vocabulary and gram*mar. 1st pub. Oxford : Summertown Publishing, 2002.  GLENDINNING, E. H., L. LANSFORD, a A. POHL, *Technology for engineering and applied sciences*. 2013. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Real Processes Control | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 14s+42c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | klasifikovaný zápočet | | | | **Forma výuky** | cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Vypracování, odevzdání a obhájení protokolů ze všech měřených úloh. | | | | | | |
| **Garant předmětu** | Ing. Petr Chalupa, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (semináře 100%) | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je ověření, procvičení a prohloubení znalostí, které studenti získali v předcházejících kurzech zaměřených především na automatické řízení a identifikaci systémů. Studenti budou schopni navrhnout řízení pro složitější reálné systémy, a to od základního seznámení se s procesem, přes identifikaci parametrů modelu až po návrhy různých typů regulátorů.  Osnova:  V rámci semináře:   1. Přehled základních senzorů pro snímání fyzikálních veličin se zaměřením na Laboratoř reálných procesů. 2. Přehled základních akčních členů pro ovládání fyzikálních veličin se zaměřením na Laboratoř reálných procesů. 3. Vybavení řídicích počítačů pro aplikace řízení reálných procesů se zaměřením na Laboratoř reálných procesů.   V rámci cvičení   1. Seznámení studentů s modely v Laboratoři reálných procesů. 2. Přidělení rozpisu zadání jednotlivým studentům. 3. -13. Práce na všech přidělených úlohách: seznámení se se soustavou, měření charakteristik, případně návrh a ověření regulace, vyhodnocení výsledků.   14.Vyhodnocení protokolů a ověření výsledků. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  ASTRÖM, K. J. a B. WITTENMARK. *Computer-controlled systems: theory and design.* Third edition. Mineola, N.Y.: Dover Publications, [2011], xiv, 557. ISBN 978-0-486-48613-0.  BOBÁL, V. *Digital self-tuning controllers: algorithms, implementation and applications*. London: Springer, c2005, xvi, 317 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-85233-980-2.  **Doporučená literatura:**  O'DWYER, A. *Handbook of PI and PID controller tuning rules*. 3rd ed. London: Imperial College Press, 2009, xiii, 608 s. ISBN 978-1-84816-242-6.  CAMACHO, E. F a C BORDONS. *Model predictive control*. 2nd ed. London: Springer, c2007, xxii, 405 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-85233-694-3.  KWON, W. H a S. HAN. *Receding horizon control: model predictive control for state models*. London: Springer, 2005, xiv, 380 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-84628-024-9. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Signal Processing | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+14s | | **hod.** |  | **kreditů** | 4 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Klasifikovaný zápočet | | | | **Forma výuky** | Přednáška,  seminář | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích (80% účast na seminářích).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním pohovoru s vyučujícím. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednášky, semináře | | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D. (přednášky 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je seznámit studenty se základy analýzy a zpracování spojitých i číslicových signálů signálů. Důraz je kladen na popis spojitých a diskrétních signálů v časové i frekvenční oblasti. Vzorkování, kvantování a tvarování signálů. Fourierova transformace, Diskrétní Fourierova transformace (DFT), rychlá Fourierova transformace (FFT), Z-transformace. Číslicová filtrace, filtry s konečnou impulsní odezvou, filtry s nekonečnou impulsní odezvou. Popis číslicových filtrů a metody jejich návrhu. Popis a zpracování stochastických signálů.  Témata:   1. Pojem signál a model signálu, základní rozdělení signálů a signálových modelů 2. Transformace nezávislé proměnné, exponenciální a sinusové signály. 3. Modely signálů v časové oblasti, konvoluce. 4. Popis spojitých signálů ve frekvenční oblasti, Fourierova Transformace. 5. Vzorkování signálů, vzorkovací teorém, aliasing, rekonstrukce signálů, kvantování signálů. 6. Popis číslicových signálů ve frekvenční oblasti, Diskretní Fourierova Transformace 7. Váhování, algoritmy Rychlé Fourierovy Transformace 8. Z-transformace, tvarování signálů 9. Číslicové filtry FIR- matematické popisy, základní struktury. 10. Číslicové filtry FIR- základní metody návrhu. 11. Číslicové filtry IIR- matematické popisy, základní struktury. 12. Analogové filtry. 13. Číslicové filtry IIR- základní metody návrhu. 14. Náhodné procesy a jejich charakteristiky. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  OPPENHEIM, A., WILLSKY, A. *Signals and Systems*. N.J. USA: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1997, 957s. ISBN 0-13-814757-4  DINIZ, P., DA SILVA, E., NETTO, S. *Digital Signal Processing*. 2nd ed. Cambridge University Press, 2010, 889s. ISBN 978-0-521-88775-5  **Doporučená literatura:**  LI, T. *Digital Signal Processing*, Fundamentals and Applications. Elsevier, 2008, 816 s. ISBN 978-0-12-374090-8  CANDY, J. *Model Based Signal Processing*. John Wiley & Sons, 2006,677 s., ISBN 978-0-471-23632-0  ANTONIOU, A. *Digital Filters*, *Analysis, Design and Applications*. McGraw-Hill, 2000, 710 s., ISBN 978-0072432817 | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Softcomputing in Automatic Control | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „PZ“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | přednáška  cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pro udělení zápočtu je požadováno:   * povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). * úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.   Pro úspěšné absolvování zkoušky je požadováno:   * splnění požadavků zápočtu * teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat * prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním a písemné zkoušce. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodické, vedení přednášek. | | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D. (přednášky 100 %) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem kurzu je získání poznatků z oblasti umělé inteligence, především soft computingu. Student získá znalosti z oblasti neuronových sítí, evolučních algoritmů a fuzzy teorie. Bude mít přehled o principech jednotlivých algoritmů a možností aplikací, jako např. klasifikace, predikce, optimalizace a aplikace uvedených metod pro automatické řízení.  Témata:   1. Úvod do umělé inteligence, softcomputingu a strojového učení. 2. Neuronové sítě – základní pojmy. Trénovací, validační a testovací množina. Sítě s učitelem – Perceptron, Adaline. 3. Neuronové sítě – Vícevrstvé dopředné sítě, algoritmus back propagation. Sítě bez učitele – Hebbovo učení, asociační sítě. 4. Neuronové sítě – Sítě bez učitele – ART, Kohonenova sítť. 5. Neuronové sítě – Ůvod do deep learning systémů. 6. Neuronové sítě – aplikace. 7. Evoluční výpočetní techniky – přehled metod, základní pojmy. Point- based metody – horolezecký algoritmus, tabu search, simulované žíhání. 8. Evoluční výpočetní techniky – Population – based metody - genetické algoritmy, diferenciální evoluce. 9. Evoluční výpočetní techniky – swarm algoritmy – SOMA. PSO. 10. Evoluční výpočetní techniky – symbolická regerese – genetické programování, gramatická evoluce, analytické programování. 11. Evoluční výpočetní techniky – aplikace. 12. Fuzzy teorie – základní pojmy, fuzzyfikace, inference, defuzzyfikace. If then pravidla. Aplikace. 13. Aplikace v oblasti automatického řízení. 14. Zápočtový týden, konzultační hodina, probrání témat ke zkoušce. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  LAM, H.-K., S. H. LING a H. T. NGUYEN. *Computational intelligence and its applications: evolutionary computation, fuzzy logic, neural network and support vector machine techniques*. London: Imperial College Press, c2012, x, 307 s. ISBN 978-1-84816-691-2.  ..  ..  **Doporučená literatura:**  ZELINKA, I., V. SNÁŠEL a A. ABRAHAM. *Handbook of optimization: from classical to modern approach*. Berlin: Springer, c2013, xii, 1100 s. Intelligent systems reference library. ISBN 978-3-642-30503-0.  MILLER, W. T., R. S. SUTTON a P. J. WERBOS. *Neural networks for control*. Cambridge, Mass.: MIT Press, c1990, 1 online zdroj (xviii, 524 p.). Neural network modeling and connectionism. ISBN 9780262291293.  GRAUPE, D. *Deep learning neural networks: design and case studies*. New Jersey: World Scientific, [2016], xvi, 263. ISBN 978-981-3146-45-7. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | State and Algebraic Control Theory | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „ZT“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/L |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p + 28c | | **hod.** |  | **kreditů** | 5 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Absolvování základního kurzu teorie automatického řízení. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednášky, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Písemná i ústní forma.  Zápočet: povinná aktivní účast na cvičeních (min. 80% účast), odevzdání samostatně vypracovaného závěrečného projektu (min. 50% bodů).  Zkouška: prokázání dostatečné orientace v rámci přednášené problematiky při diskuzi s vyučujícím nad odevzdaným projektem. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, přednášející, cvičící. | | | | | | |
| **Vyučující** | doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. (přednášky 75%), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (přednášky 25%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Cílem předmětu je seznámit studenty se základním teoretickým aparátem pro analýzu a syntézu systémů řízení ve stavovém prostoru a pomocí algebraických metod, a to jak pro jednorozměrové, tak i mnoharozměrové systémy. Posluchači také získají základní přehled o metodách robustního řízení. Tyto znalosti pak budou schopni prakticky aplikovat v návrhu řízení lineárních i nelineárních technologických procesů.  Témata:   1. Stavový popis lineárních a nelineárních systémů, linearizace, stabilita. 2. Převod vnitřního popisu na vnější a vzájemná souvislost. 3. Základní vlastnosti lineárních spojitých dynamických systémů. 4. Odhad stavu, Luenbergerův rekonstruktor stavu. 5. Přiřazení pólů ve stavovém prostoru, Ackermannova formule. 6. Optimální řízení ve stavovém prostoru, Riccatiho rovnice. 7. Algebraické metody návrhu řízení, polynomiální a zlomkový přístup. 8. Syntéza jednorozměrových spojitých systémů řízení algebraickými metodami, struktura řízení 1DoF. 9. Syntéza jednorozměrových systémů řízení algebraickými metodami, struktura řízení 2DoF. 10. Vybrané metody přiřazení pólů. 11. Polynomiální matice, levé a pravé maticové zlomky. 12. Syntéza mnoharozměrových systémů řízení polynomiálním přístupem, podmínka stability. 13. Normy signálů a systémů, intervalové polynomy, polytopy, okraje stability, Charitonovův teorém. 14. Návrh robustního řízení. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  MIKLĚS, J. and M. FIKAR. *Process modelling, identification, and control*. New York: Springer, 2007. ISBN 978-3-540-71969-4.  DOYLE, J. C., B. A. FRANCIS a A. TANNENBAUM. *Feedback control theory*. Mineola, N.Y.: Dover, 2009. ISBN 0486469336.  **Doporučená literatura:**  MIKLEŠ, J. and M. FIKAR. *Process modelling, identification, and control 2*. Bratislava: STU Press, 2004. ISBN 80-227-2132-8.  ÅSTRÖM, K. J. and R. M. MURRAY. *Feedback systems: an introduction for scientists and engineers*. Princeton: Princeton University Press, 2008. ISBN 0691135762.  3) HUNT, K. J. *Polynomial methods in optimal control and filtering*. London: P. Peregrinus, 1993. ISBN 0863412955. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Systems Identification | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný „ZT“ | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 1/ZS |
| **Rozsah studijního předmětu** | 28p+14s+28c | | **hod.** | týdně | **kreditů** | 6 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | nejsou | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet, zkouška | | | | **Forma výuky** | Přednáška, seminář, cvičení | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Pásemná i ústní forma  1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).  2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.  3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.  4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tématiky při ústním pohovoru s vyučujícím. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Přednášky, vedení seminářů a cvičení | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D. (přednášky 25%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Náplní předmětu jsou teorie, principy a aplikace matematického modelování pro účely návrhu automatického řízení technologických procesů. Předmět je hlavně zaměřen na experimentální identifikační přístupy pro návrhy matematických dynamických modelů. Jednotlivé úlohy jsou podpořeny programovým systémem MATLAB/Simulink.  Témata:   1. Základní pojmy a problémy identifikace a modelování. 2. Klasifikace matematických modelů, základní přístupy k identifikaci procesů. 3. Analytické a experimentální metody identifikace. 4. Deterministické metody experimentální identifikace. 5. Vyhodnocování přechodových charakteristik. 6. Vyhodnocování frekvenčních charakteristik. 7. Modely a vstupní signály pro experimentální identifikaci. 8. Identifikace odezvy na obecný deterministický vstupní signál. 9. Statistický a pravděpodobnostní přístup k experimentální identifikaci 10. Použití korelačních metod pro experimentální identifikaci. 11. Regresní identifikační metody. 12. Metoda nejmenších čtverců. 13. Rekurzivní identifikační metody (metoda nejmenších čtverců, projekční algoritmus). 14. Selektivní, exponenciální a směrové zapomínání dat při rekurzivní identifikaci. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| **Povinná literatura:**  BOBÁL, V. *Identifikace systémů*. UTB ve Zlíně, Akademické centrum, 2009. ISBN 978-80-7318-888-7.  KUBALČÍK, M. *Cvičení z předmětu Identifikace systémů*. UTB ve Zlíně, Akademické centrum, 2006.  ISBN 80-7318-497-4.  **Doporučená literatura:**  LJUNG, L. *System Identification – Theory for the User*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1987, ISBN 0– 13-881-640-9  KEESMAN, K. J. *System Identification. An Introduction*. Springer-Verlag London, 2011, ISBN 978-0-85729-521-7.  NELLES, O. *Nonlinear System Identification*, Springer-Verlag Berlin, 2001, ISBN 3-540-67369-5. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **B-III – Charakteristika studijního předmětu** Abecední seznam | | | | | | | |
| **Název studijního předmětu** | Term Project | | | | | | |
| **Typ předmětu** | Povinný | | | | **doporučený ročník / semestr** | | 2/Z |
| **Rozsah studijního předmětu** | 14s | | **hod.** |  | **kreditů** | 1 | |
| **Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence** | Předpokládá se, že má student závazně vybrané téma Diplomové práce. | | | | | | |
| **Způsob ověření studijních výsledků** | Zápočet | | | | **Forma výuky** | Seminář | |
| **Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta** | Povinná a aktivní účast na jednotlivých blocích výuky. | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Garant předmětu** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. | | | | | | |
| **Zapojení garanta do výuky předmětu** | Metodicky, vede semináře | | | | | | |
| **Vyučující** | prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (semináře 100%) | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| **Stručná anotace předmětu** |  | | | | | | |
| Výuka probíhá ve třech blocích:   1. blok: 2 hodiny – 6. týden semestru – obecné postupy při řešení individuálních projektů – literární rešerše,práce s literaturou (jak citovat), zhodnocení současného stavu, jak popsat teoretickou část práce, experimenty, sestavení osnovy závěrečné zprávy 2. blok: 6 hodin – 9. týden semestru – prezentace studentů, představující analýzu zadání DP a stanovení postupů jejího řešení 3. blok: 6 hodin – 13. týden semestru – prezentace studentů, hodnotící současný stav řešeného problému zadání DP. | | | | | | | |
| **Studijní literatura a studijní pomůcky** | |  | | | | | |
| Literatura bude určena podle náplně Diplomové práce jejím vedoucím. | | | | | | | |
| **Informace ke kombinované nebo distanční formě** | | | | | | | |
| **Rozsah konzultací (soustředění)** | | |  | **hodin** | | | |
| **Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím** | | | | | | | |
| Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle. | | | | | | | |



























































































|  |
| --- |
| **D-I – Záměr rozvoje a další údaje ke studijnímu programu** Obsah žádosti |
| **Záměr rozvoje studijního programu a jeho odůvodnění** |
| Navazující magisterský studijní program Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ navazuje na stejnojmenný studijní obor, který je na FAI uskutečňován od jejího vzniku. Předcházely mu dřívější studijní obory, na pracovišti realizované od roku 1986. Předkládaná nová verze SP byla upravena vzhledem k novým technologiím a moderním metodám tak, aby náplně předmětů odrážely stav průmyslové praxe a s přiměřeným podílem cvičení a laboratoří. Program vhodně doplňuje skladbu studijních programů Fakulty aplikované informatiky a zároveň plně reaguje na současné a budoucí požadavky aplikační sféry v oblastech moderních měřicích, informačních, komunikačních, řídicích a robotických zařízení a technologií.  Na Fakultě aplikované informatiky může absolvent ve studiu pokračovat v doktorském SP, případně může pokračovat v rámci pravidel Boloňské deklarace na jiné VŠ v ČR nebo v zahraničí.  Fakulta aplikované informatiky investičně průběžně zabezpečuje a zkvalitňuje infrastrukturní zázemí spojené se vzděláváním v daném SP. Zařízení a přístrojové vybavení jsou využívána pro zabezpečení výuky, pro zpracování závěrečných prací a další tvůrčí činnosti studentů, související se získáním odborných znalostí a také k jejich propojení s vědecko-výzkumnou a vývojovou činností.  Personální rozvoj fakulty pro zabezpečení všech činností, souvisejících s realizací výuky v novém i dalších SP fakulty, probíhá kontinuálně jak z hlediska odchodu pracovníků, tak i nástupu nových akademických pracovníků.  Fakulta aplikované informatiky bude dále rozvíjet propojení mezi vzdělávacími a tvůrčími činnostmi a praxí prostřednictvím projektů zaměřených na výzkum, vývoj a inovace. V případě většího počtu přijatých studentů v ročnících budou aktivně využívány jednorázové přednášky pracovníků českých i zahraničních technických univerzit, se kterými má FAI uzavřeny smlouvy o vzájemné spolupráci. |
| **Počet přijímaných uchazečů ke studiu ve studijním programu** |
| Materiálně-technické vybavení pracovišť FAI umožňuje realizovat výuku daného SP v rozsahu maximálně 1 studijní skupiny prezenční formy studia. V posledních letech byl zaznamenán úbytek zájemců o studium tohoto oboru. To byla mimo jiné motivace pro jeho významnou úpravu, včetně úpravy předchozích studijních programů na úrovni bakalářského stupně studia. Dlouhodobým průměrem počtu studentů na tomto oborovém zaměření na FAI je cca 15 studentů (nastupujících do 1. ročníku) a to i pro zahraniční studenty. |
| **Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce** |
| Absolvent navazujícího studijního programu Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ najde uplatnění při návrhu, provozu a údržbě měřicích, informačních, komunikačních, řídicích a robotických systémů. Využije znalostí z oblasti matematiky, identifikace a modelování dynamických systémů, automatického řízení, mechatroniky a robotiky, projektování řídicích systémů a dalších. Absolventi takto koncipovaného studijního programu získají také praktické znalosti a dovednosti ve využívání řady typů výpočetní techniky, která se ve spojení s realizací řídicích systémů obecně využívá. Výpočetní techniku je schopen využívat také pro účely zpracování agend a databázových aplikací v síťovém prostředí. Jsou způsobilí samostatné programátorské a systémové práce spojené s výpočetní technikou a jsou schopni participovat na vytváření projektů řízení a managementu výrobních a obchodních organizací. Uplatnitelnost absolventa na trhu práce je podpořena také dalšími znalostmi a dovednostmi a dobrou znalostí anglického jazyka.  Oblasti využitelnosti absolventů tohoto studijního programu jsou v souladu s  Nařízením Vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství následující:  Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování výpočetních systémů  Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování řídicích systémů  Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy výpočetních systémů  Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy řídicích systémů  Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář počítačových aplikací  Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář řídicích aplikací  Osoba odborně způsobilá pracovat v realizačních týmech IT, řešení systémových integrátorů, business analytiků  Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v průmyslu  Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti automatizace výrobních technologií  Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti robotizace výrobních technologií  Osoba odborně způsobilá pracovat v provozu, údržbě a servisu počítačových a řídicích systémů  Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu automatizačních systémů výrobních technologií  Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu robotických systémů výrobních technologií  Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovník informačních a komunikačních technologií  Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center podniků  Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center organizací nebo institucí veřejné správy  Osoba odborně způsobilá pracovat v v oblasti prodeje počítačových a řídicích systémů  A nesporně další, které se během platnosti akreditace ve společnosti objeví, např. problematika „Průmysl 4.0“…. |