

**Název vysoké školy: ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Název součásti vysoké školy: FAKULTA STROJNÍ**

**Název spolupracující instituce: -**

**Název studijního programu: AUTOMATIZAČNÍ A PŘÍSTROJOVÁ  
TECHNIKA**

**Typ žádosti o akreditaci: UDĚLENÍ AKREDITACE**

**Schvalující orgán: VĚDECKÁ RADA ČVUT V PRAZE**

**Datum schválení žádosti:**

**Odkaz na elektronickou podobu žádosti:**

[https://dms.fs.cvut.cz/12922\\_Public/Akreditace\\_2017\\_18/NMG\\_APT.pdf](https://dms.fs.cvut.cz/12922_Public/Akreditace_2017_18/NMG_APT.pdf)

**Odkazy na relevantní vnitřní předpisy: [https://www.cvut.cz/vnitřni-předpisy](https://www.cvut.cz/vnitрни-předpisy)**

**ISCED F: [071](#)**

| B-I – Charakteristika studijního programu  |   |                            |  |
|--|---|----------------------------|--|
| Název studijního programu  | Automatizační a přístrojová technika                                    |                            |  |
| Typ studijního programu  | navazující magisterský  |                            |  |
| Profil studijního programu   | akademicky zaměřený   |                            |  |
| Forma studia   | prezenční – kombinovaná   |                            |  |
| Standardní doba studia   | 2 roky, 4 semestry  |                            |  |
| Jazyk studia   | čeština (výuka v češtině, práce studentů akceptovány česky i slovensky) |                            |  |
| Udělovaný akademický titul   | „inženýr“ (ve zkratce „Ing.“ uváděné před jménem)                       |                            |  |
| Rigorózní řízení   | ne  | Udělovaný akademický titul |  |
| Garant studijního programu   | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D.  |                            |  |
| Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání  | ne  |                            |  |
| Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky   | ne  |                            |  |
| Uznávací orgán   | -   |                            |  |
| Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %   |   |                            |  |
| Ve smyslu výčtu typických studijních programů v Nařízení vlády o oblastech vzdělávání ve vysokém školství 275/2016 sb. ze dne 24. 8.2016 se jedná o oblast vzdělávání <b>Strojírenství, technologie a materiály (část 27.)</b> , základní tematický okruh <b>h) Automatické řízení a inženýrská informatika</b> , kdy specializace Přístrojová technika má přesah do oblasti f) Konstrukce strojů a zařízení.<br>Integrace společných částí obou specializací ve studijním programu dosahuje 74 %.   |   |                            |  |
| Cíle studia ve studijním programu  |   |                            |  |
| Studijní program je zaměřen na zvládnutí pokročilých návrhových prostředků automatizační a přístrojové techniky a jejich aplikace zejména v průmyslových provozech výrobních podniků. Kromě společné části studia, která je převažující, absolvují studenti specializované předměty v jednom ze dvou zaměření: <ul style="list-style-type: none"><li>• Automatizace a průmyslová informatika</li><li>• Přístrojová technika</li></ul> Společná část studia je jednak zaměřena na získání teoretických a praktických poznatků v oblasti návrhu a implementace systémů monitorování a řízení průmyslových procesů a to s využitím jak klasických návrhových prostředků, tak i metod umělé inteligence. Dále je studium zaměřeno na implementační aspekty přístrojové techniky, včetně speciálních technologických postupů, které je nutné zohlednit při jejich konstrukčním návrhu. V kombinaci se senzorickými a vestavěnými systémy a principy rychlého prototypování, které jsou též součástí společné části studia, vzniká potenciál pro zvládnutí znalostí a dovedností potřebných ke komplexnímu návrhu instrumentace a automatického a autonomního řízení průmyslových celků v souladu s rozvojem vize Průmysl 4.0. |   |                            |  |
| V zaměření <i>Automatizace a průmyslová informatika</i> je posílena výuka v oblasti průmyslové informatiky. Pozornost je věnována seznámení s principy objektově orientovaného programování a jeho uplatnění v informačních a databázových systémech průmyslových provozů a podniků. Zvýšená pozornost je též věnována komunikačním rozhraním, zpracování dat, a jejich vizualizaci. Studium je dále zaměřeno na aplikaci optimalizačních metod v prediktivním řízení složitějších výrobních provozů a metod monitorování jeho stavu.  |   |                            |  |
| V zaměření <i>Přístrojová technika</i> je věnována zvýšená pozornost zásadám konstruování v přesné mechanice a to s důrazem na funkčnost přístroje, který je často provozován ve specifických podmínkách, a technologickým možnostem výroby. V tomto směru specializované studium pokrývá kompletní návrh mechanických a opto-mechanických přístrojů. Studium je též zaměřeno na vybrané aspekty vlnové optiky a nanotechnologie a jejich uplatnění v konstrukci přístrojů.  |   |                            |  |

## Profil absolventa studijního programu

Ve společné části programu získá absolvent následující znalosti a dovednosti:

- **Modelování a řízení průmyslových systémů a procesů** – Sestavení a analýza matematických modelů systémů a procesů, a to jak s využitím klasických formalizmů (pomocí algebraických a diferenciálních rovnic) tak i metod umělé inteligence (neuronové sítě, fuzzy logika). Návrh systémů monitorování a řízení průmyslových procesů s využitím metod moderní teorie řízení. Návrh distribuovaných a adaptivních architektur a algoritmů řídicích systémů v souladu s iniciativou Průmysl 4.0., včetně komunikačních rozhraní člověk-stroj a metod strojového vnímání.
- **Technologie a návrhové aspekty přístrojové techniky** – Technologické postupy přístrojové techniky, např. jemné obrábění, výroba optických vláken a krystalů, metody přípravy tenkých vrstev, včetně speciálních technologických postupů, např. elektroeroze, obrábění plazmatem, ultrazvukem. Využití metody rapid-prototyping v návrhu zejména mechatronických částí přístrojů a zařízení. Souvislosti technologických aspektů s návrhem speciálních přístrojů pro laboratorní a průmyslové účely. Principy optických a optoelektronických přístrojů a jejich aplikace ve výrobních linkách a provozech.
- **Návrh a vývoj průmyslových řídicích a informačních systémů.** Kompletní návrh řídicích systémů převážně založených na programovatelných automatech a vestavěných systémech, včetně jejich vzájemné komunikace. Zvládnutí pokročilých programovacích technik (teorie konečných automatů, sekvenční funkční diagramy, algebraické grafy), využití analytických a identifikačních nástrojů a implementace navržených řídicích systémů. Implementace kompletního řetězce řízení, včetně měření, projektování a dimenzování akčních členů.

V zaměření **Automatizace a průmyslová informatika** získá absolvent navazující znalosti a dovednosti:

- **Aplikace a návrh průmyslových informačních a znalostních systémů.** Zvládnutí principů objektivě orientovaného programování a tvorby informačních a databázových systémů pro průmyslovou praxi. Využívání metod softwarového inženýrství. Návrh, vývoj a testování průmyslových rozhraní, komunikačních protokolů, a nadřazených systémů pro analýzu a sběr dat.
- **Aspekty pokročilého návrhu systémů monitorování a řízení.** Algoritmy pro zpracování signálu a identifikaci parametrů matematických modelů. Optimalizační principy a jejich aplikace v návrhu prediktivních systémů řízení s využitím matematických modelů průmyslových procesů. Systémy pro monitorování stochastických procesů a estimaci jejich vnitřních stavů.

Absolventi zaměření automatizace a průmyslová informatika se uplatní na vedoucích pozicích všech fází vývoje systémů automatického řízení a průmyslové informatiky. Především ve fázích návrhu, vývoje, aplikovaného výzkumu a implementace. Tématicky sem patří především návrh řízení mechanických, mechatronických, dopravních, energetických či chemických celků nebo systémů řízení vnitřního prostředí budov.

V zaměření **Přístrojová technika** získá absolvent navazující znalosti a dovednosti:

- **Analýza, návrh a konstrukce přístrojů a zařízení přesné mechaniky.** V rozsahu od přístrojů pro měření klasických veličin (tlaku, průtoku, teploty, apod.), speciálních přístrojů (využívajících mikrotechnologie, ultrazvukové systémy pro detekci vnitřních vad materiálu, speciálních vizualizačních přístrojů, fotoaparátů), systémů vyžadujících čistý provoz, až po přístroje pro podporu přírodovědeckého výzkumu (např. dalekohledů a teleskopů).
- **Podpora fyzikálních disciplín pro přesnou mechaniku a optiku.** V rozsahu od speciálních fyzikálních jevů (holografie), přes moderní disciplíny optiky (např. rychlá nelineární optika (NLO)) až po úvod do dnes již samostatných vysoce vyhledávaných disciplín (např. nanotechnologie a fotonika).

Absolvent zaměření přístrojová technika bude schopen navrhovat součásti přístrojů, jejich skupiny i celé přístrojové systémy nebo investiční celky a nejen z pohledu jejich strojírenské konstrukce, ale bude také schopen navrhnout a realizovat řídicí systém zařízení, měřicí řetězec. Může též vytvářet specializované SW aplikace pro záznam, zpracování, a vyhodnocování sledovaných dat. S uvedenými kompetencemi nalezne absolvent uplatnění v podnicích vyrábějících přístrojovou nebo automatizační techniku, v podnicích využívajících automatizaci a přístroje pro potřeby svého výrobního programu, či ve výzkumných organizacích.

| <b>Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů</b>   |
|--|
| <p>Studijní program <b>Automatizační a přístrojová technika</b> navazuje na tradici oborů zaměřených na automatizaci, inženýrskou informatiku a přístrojovou techniku na Fakultě strojní, kdy posledních více jak dvacet let byly součástí studijního programu Strojní inženýrství – a to jak magisterského, tak navazujícího magisterského.</p> <p>Poslední akreditace těchto oborů proběhla v roce 2010, kdy byl akreditován současně vyučovaný obor Přístrojová a řídicí technika, který byl v roce 2014 prodloužen (Akreditace udělena: 7. června 2010. Datum platnosti současné akreditace: 31. srpna 2019. Zasedání akreditační komise: 04/2010. Číslo jednací rozhodnutí: 26291/2010).</p> <p>Předložený studijní plán nového studijního programu využívá zkušeností s realizací předchozích oborů. Při tvorbě jsou využity standardy běžné na Fakultě strojní ČVUT v Praze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• délka semestru 13 týdnů a délka semestrálního zkouškového období 4 až 5 týdnů</li> <li>• výuka v rozsahu cca 26 – 29 výukových hodin v trvání 45 minut za týden</li> <li>• rozvrhovaný čas výuky od 07:15 do 19:15 hodin s minimem přejezdů mezi budovami</li> <li>• rozvrhované přednášky v maximální možné míře v dopoledních a v časných odpoledních hodinách</li> <li>• standardní hodnocení předmětů odpovídá ECTS kreditům (průměrná zátěž 30 kreditů za semestr)</li> <li>• studium je zakončeno státní závěrečnou zkouškou, jejíž součástí je obhajoba kvalifikační (diplomové) práce a zkoušky ze tří studijních oblastí</li> </ul> <p>Kompaktní forma studijního programu usnadňuje vytváření rozvrhu a přípravu výuky, kdy studijní předměty, kterými se specializace odlišují, se mohou časově překrývat.</p> |
| <b>Podmínky k přijetí ke studiu</b>  |
| <p>Podmínky pro přijetí ke studiu v návaznosti na zákon 111/98 Sb. ve znění pozdějších předpisů jsou:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• úspěšně dokončené bakalářské vzdělání odpovídajícího technického směru, aby bylo možné naplnit profil absolventa studijního programu Automatizační a přístrojová technika,</li> <li>• úspěšně zvládnuté (tj. celkem na minimálně 50 %) přijímací zkoušky ze základních oblastí technického bakalářského studia (aplikovaná matematika, fyzikální základ, automatické řízení, informatika a měření) v rozsahu bakalářského studia na FS ČVUT.</li> </ul>   |
| <b>Návaznost na další typy studijních programů</b>   |
| <p>Studium v navazujícím magisterském studijním programu <b>Automatizační a přístrojová technika</b> přímo navazuje na bakalářský studijní bezoborový program Fakulty strojní ČVUT v Praze „Teoretický základ strojního inženýrství“ (Akreditace udělena: 17. června 2013, Datum platnosti akreditace: 1. listopadu 2021, Zasedání akreditační komise: 04/2013, Číslo jednací rozhodnutí: 40444/2013), resp. „Strojírenství“ a obor „Informační a automatizační technika“. Po nové akreditaci bakalářských studijních programů bude návaznost programu „Informační a přístrojová technika“ na připravovaný bakalářský studijní program „Strojní inženýrství“, resp. „Strojírenství“.</p> <p>Na program navazuje studijní obor Technická kybernetika, doktorského programu Strojní inženýrství, FS ČVUT.</p> <p>Absolventi zaměření Přístrojová technika mohou též pokračovat ve studiu v rámci studijního oboru Konstrukční a procesní inženýrství, doktorského programu Strojní inženýrství, FS ČVUT.</p>   |

| B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (magisterské studijní programy) |                                       |                   |             |   |            |                |
|--|---------------------------------------|-------------------|-------------|---|------------|----------------|
| Označení studijního plánu  | Automatizace a průmyslová informatika |                   |             |   |            |                |
| Povinné předměty   |                                       |                   |             |   |            |                |
| Název předmětu   | Rozsah                                | Způsob ověř.      | Počet kred. | Vyučující   | Dop. r./s. | Profil. základ |
| Technologie přístrojové techniky   | 26p+26l                               | zápočet, zkouška  | 5           | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D. (přednášející - 100%)  | 1/1        | PZ             |
| Matematické a simulační modely   | 39p+26c                               | zápočet, zkouška  | 6           | prof. Ing. Tomáš Vyhliďal, Ph.D. (přednášející - 100%)<br>Dr. Goran Simeunović, Ph.D. (příprava, cvičení)   | 1/1        | ZT             |
| Vestavěné systémy  | 26p+26l                               | zápočet, zkouška  | 5           | doc. Ing. Jan Chyský, CSc. (přednášející - 100%)  | 1/1        | ZT             |
| Rychlé prototypování HW/SW   | 0p+39l                                | zápočet           | 2           | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D. (60%)<br>Ing. Lukáš Novák, Ph.D. (40%)  | 1/1        |                |
| Řízení systémů a procesů   | 39p+26c                               | zápočet, zkouška  | 6           | prof. Ing. Tomáš Vyhliďal, Ph.D. (přednášející - 100%)<br>Ing. Stanislav Vrána, Ph.D. (příprava, cvičení)   | 1/2        | ZT             |
| Umělá inteligence  | 26p+26c                               | zápočet, zkouška  | 5           | prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc. (přednášející - 80%)<br>Ing. Cyril Oswald, Ph.D. (přednášející - 10%)<br>Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. (přednášející - 10%) | 1/2        | ZT             |
| Řízení programovatelnými automaty  | 26p+26l                               | zápočet, zkouška  | 4           | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. (přednášející - 100%)<br>Ing. Marie Martinásková, Ph.D. (příprava, cvičení)   | 1/2        | PZ             |
| Optoelektronika  | 26p+13l                               | klasifik. zápočet | 4           | Ing. Jiří Čáp, Ph.D. (přednášející - 100%)  | 1/2        | PZ             |
| Projekt I  | 0p+78s                                | zápočet           | 6           | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.   | 1/2        |                |
| Strojové vnímání a analýza obrazu  | 26p+26c                               | zápočet, zkouška  | 5           | prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc. (přednášející - 100%)<br>Ing. Cyril Oswald, Ph.D. (příprava, cvičení)  | 2/3        | ZT             |
| Senzorické systémy   | 26p+13l                               | zápočet, zkouška  | 4           | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D. (přednášející - 100%)   | 2/3        | ZT             |
| Regulované elektrické pohony   | 26p+13l                               | zápočet, zkouška  | 4           | prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc. (přednášející - 100%)   | 2/3        | ZT             |
| Projekt II   | 0p+78s                                | zápočet           | 6           | prof. Ing. Milan Hofreiter, CSc.  | 2/3        |                |
| Diplomová práce  | 0p+130c                               | zápočet           | 15          | prof. Ing. Tomáš Vyhliďal, Ph.D.  | 2/4        |                |
| Projekt III  | 0p+65s                                | zápočet           | 5           | Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D.   | 2/4        |                |
| Cizí jazyk – přípravná výuka   | 0p + 26c                              | zápočet           | 2           | Mgr. Eliška Vítková (vedoucí Ústavu jazyků FS)  | 1/1        |                |
| Cizí jazyk – zkouška   | 0p + 0c                               | zkouška           | 1           | Mgr. Eliška Vítková (vedoucí Ústavu jazyků FS)  | 1/2        |                |



| B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (magisterské studijní programy) |         |                      |             |   |            |                |
|--|---------|----------------------|-------------|---|------------|----------------|
| Označení studijního plánu  |         | Přístrojová technika |             |   |            |                |
| Povinné předměty   |         |                      |             |   |            |                |
| Název předmětu   | Rozsah  | Způsob ověř.         | Počet kred. | Vyučující   | Dop. r./s. | Profil. základ |
| Technologie přístrojové techniky   | 26p+26l | zápočet, zkouška     | 5           | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D. (přednášející - 100%)  | 1/1        | PZ             |
| Matematické a simulační modely   | 39p+26c | zápočet, zkouška     | 6           | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D. (přednášející - 100%)<br>Dr. Goran Simeunović, Ph.D. (příprava, cvičení)   | 1/1        | ZT             |
| Vestavěné systémy  | 26p+26l | zápočet, zkouška     | 5           | doc. Ing. Jan Chyský, CSc. (přednášející - 100%)  | 1/1        | ZT             |
| Rychlé prototypování HW/SW   | 0p+39l  | zápočet              | 2           | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D. (60%),<br>Ing. Lukáš Novák, Ph.D. (40%)   | 1/1        |                |
| Řízení systémů a procesů   | 39p+26c | zápočet, zkouška     | 6           | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D. (přednášející - 100%)<br>Ing. Stanislav Vrána, Ph.D. (příprava, cvičení)   | 1/2        | ZT             |
| Umělá inteligence  | 26p+26c | zápočet, zkouška     | 5           | prof. Ing. Jiří Bila, DrSc. (přednášející - 80%)<br>Ing. Cyril Oswald, Ph.D. (přednášející - 10%)<br>Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. (přednášející - 10%) | 1/2        | ZT             |
| Řízení programovatelnými automaty  | 26p+26l | zápočet, zkouška     | 4           | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. (přednášející - 100%)<br>Ing. Marie Martinásková, Ph.D. (příprava, cvičení)   | 1/2        | PZ             |
| Optoelektronika  | 26p+13l | klasifik. zápočet    | 4           | Ing. Jiří Čáp, Ph.D. (přednášející - 100%)  | 1/2        | PZ             |
| Projekt I  | 0p+78s  | zápočet              | 6           | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.   | 1/2        |                |
| Strojové vnímání a analýza obrazu  | 26p+26c | zápočet, zkouška     | 5           | prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc. (přednášející - 100%)<br>Ing. Cyril Oswald, Ph.D. (příprava, cvičení)  | 2/3        | ZT             |
| Senzorické systémy   | 26p+13l | zápočet, zkouška     | 4           | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D. (přednášející - 100%)   | 2/3        | ZT             |
| Regulované elektrické pohony   | 26p+13l | zápočet, zkouška     | 4           | prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc. (přednášející - 100%)   | 2/3        | ZT             |
| Projekt II   | 0p+78s  | zápočet              | 6           | prof. Ing. Milan Hofreiter, CSc.  | 2/3        |                |
| Diplomová práce  | 0p+130c | zápočet              | 15          | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D.  | 2/4        |                |
| Projekt III  | 0p+65s  | zápočet              | 5           | Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D.   | 2/4        |                |
| Cizí jazyk – přípravná výuka   | 0p+26c  | zápočet              | 2           | Mgr. Eliška Vítková (vedoucí Ústavu jazyků FS)  | 1/1        |                |
| Cizí jazyk – zkouška   | 0p+0c   | zkouška              | 1           | Mgr. Eliška Vítková (vedoucí Ústavu jazyků FS)  | 1/2        |                |







|   |   |
|---|---|
| <b>Součásti SZZ a jejich obsah</b>                                | <p>Součástí SZZ je obhajoba diplomové práce a předmětové zkoušky ze tří okruhů, z nichž jeden je společný a následující dva si student/ka volí podle specializace.</p> <p>Společný okruh SZZ je:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Technické prostředky automatického řízení</b> (Vestavěné systémy, Řízení programovatelnými automaty, Optoelektronika, Senzorické systémy, Regulované elektrické pohony, Neelektrické pohony)</li> </ul> <p>Pro specializaci <b>Automatizace a průmyslová informatika</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Teorie a modely automatického řízení</b> (Matematické a simulační modely, Řízení systémů a procesů, Zpracování signálů a identifikace soustav, Optimální a prediktivní systémy řízení)</li> <li>• <b>Inženýrská informatika</b> (Umělá inteligence, Strojové vnímání a analýza obrazu, Objektově orientované programování, Průmyslové komunikační systémy, Databázové a znalostní systémy, Systémy pro vizualizaci a sběr dat, Projektování informačních systémů)</li> </ul> <p>Pro specializaci <b>Přístrojová technika</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aplikační aspekty modelování, řízení a umělé inteligence</b> (Matematické a simulační modely, Řízení systémů a procesů, Umělá inteligence, Strojové vnímání a analýza obrazu)</li> <li>• <b>Konstrukce přístrojové techniky</b> (Technologie přístrojové techniky, Technická optika, Konstrukce přístrojů I, Vlnová optika, Nanotechnologie, Konstrukce optomechanických přístrojů, Konstrukce přístrojů II, Metoda konečných prvků I.)</li> </ul> |
| <b>Další studijní povinnosti</b>                                  |   |
| <b>Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací</b> | <p>Pro specializaci <b>Automatizace a průmyslová informatika</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptivní LQ řízení laboratorního modelu s více vstupy a výstupy</li> <li>• Databáze pro podporu a řízení certifikace letové způsobilosti</li> <li>• Podvozek robota řízený prostřednictvím internetu</li> <li>• Vizualizace procesu spalování v kotli na biomasu</li> <li>• Pracoviště automatizované kontroly výstupu vibračních kruhových zásobníků</li> </ul> <p>Pro specializaci <b>Přístrojová technika</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstrukce přístroje pro simultánní zkoumání forenzních vzorků</li> <li>• Algoritmus pro automatické seřízení interferometru</li> <li>• Kontaktní 3D měření geometrie povrchů</li> <li>• Návrh a řešení mikromechanických manipulátorů</li> <li>• Konstrukce pointačního mechanismu pro deklinační osu malého dalekohledu</li> </ul>   |
| <b>Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací</b>    |   |
| <b>Součásti SRZ a jejich obsah</b>                                |   |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu   |  |      |       |                             |                          |
|---|--|------|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu   | Technologie přístrojové techniky   |      |       |                             |                          |
| Typ předmětu  | Povinný, PZ  |      |       | doporučený ročník / semestr | 1/1                      |
| Rozsah studijního předmětu  | 26p+26l  | hod. | 52    | kreditů                     | 5                        |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence  | žádné  |      |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků  | zápočet, zkouška   |      |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta                   | Ověření znalostí bude provedeno zkouškou s písemnou a ústní částí.   |      |       |                             |                          |
| Garant předmětu   | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D.   |      |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu  | Garant povede všechny přednášky předmětu a 1/3 cvičení   |      |       |                             |                          |
| Vyučující   | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D. – přednášející (100%)   |      |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu  | <p>Předmět seznamuje studenty se specifickými technologickými postupy používanými v přístrojové technice a s jejich souvislostí s konstrukčním návrhem přístrojů. V praktických laboratorních cvičeních, si studenti vyzkouší některé ze specifických technologií - výroba drobných součástek, napařování tenkých vrstev, holografické metody výroby rastrů, a technologie obrábění skla.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Výroba prvků jemné mechaniky – hodinářský soustruh, dlouhotočné automaty.</li><li>• Technologie výroby a třídění kuličkových ložisek, význam statistické výroby.</li><li>• Výroba přesných rovinných, kulových a asferických ploch.</li><li>• Výroba a zpracování skla, výroba optických vláken.</li><li>• Výroba krystalů, jejich vlastnosti a využití.</li><li>• Metody přípravy tenkých vrstev.</li><li>• Dělení, dělicí stroje a mechanismy. Výroba optických i neoptických rastrů a jejich replikace.</li><li>• Výroba a justáž měřicích pružin, tlakoměrné prvky a membrány, vlnovce.</li><li>• Speciální technologie - obrábění elektroerozí, laserem, vodním paprskem a jejich kombinacemi.</li><li>• Speciální technologie – obrábění plazmatem, ultrazvukem, rapid prototyping, mikroobrábění.</li><li>• Výrobní metody a stroje na ozubení s malými moduly, hodinářská ozubení.</li><li>• Souřadnicové metody v nástrojařství. Jemná lisovací technika.</li></ul> |      |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky  | <p>Podklady k přednáškám na moodle.</p> <p>Skripta Technologie přístrojové techniky I-IV, doc. Šulc a kolektiv. 1990.</p> <p>Hans-Jörg Bullinger, Technology Guide, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009</p> <p>K.S. Sree Harsha, Principles of Vapor Deposition of Thin Films, ELSEVIER, 2005</p>   |      |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě   |  |      |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 16   |      | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím   |  |      |       |                             |                          |
| Evidovaná účast na cvičení. Zpracování detailního referátu o vybrané skupině technologií. |  |      |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu   |   |      |                             |                     |
|---|---|------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Matematické a simulační modely  |      |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinný, ZT   |      | doporučený ročník / semestr | 1/1                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 39p+26c   | hod. | 65                          | kreditů 6           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence  | žádné   |      |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků  | zápočet a zkouška   |      | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta   | docházka, seminární práce, ústní a písemná zkouška.                                   |      |                             |                     |
| Garant předmětu   | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D.  |      |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu  | vedení přednášek  |      |                             |                     |
| Vyučující   | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D. - přednášející (100%)<br>Dr. Goran Simeunovic, Ph.D. |      |                             |                     |
| <b>Stručná anotace předmětu</b><br>Předmět poskytuje znalosti o tvorbě, analýze a implementaci matematických modelů, převážně ve stavové formulaci. Zejména se jedná o použití Laplaceovy a Z-transformace pro práci s lineárními modely ve spojitém a diskrétním čase, analýzu stability a vlastností nelineárních matematických modelů a numerickou implementaci modelů. Cvičení předmětu budou věnována aplikaci teoreticky získaných znalostí na konkrétní problémy inženýrské praxe v oblasti modelování, praktické tvorbě modelů a jejich analýze v prostřední Matlab-Simulink. <ul style="list-style-type: none"><li>• Definice systému, principy tvorby matematických modelů</li><li>• Stavový popis lineárního a nelineárního systému, definice stavu a stavového prostoru</li><li>• Laplaceova transformace, definice, základní vlastnosti, řešení lineární diferenciální rovnice s využitím Laplaceovy transformace</li><li>• Využití Laplaceovy transformace k analytickému řešení lineárního systému ve stavové formulaci, módy systému</li><li>• Stabilita a stabilizace systému, přenosová funkce, konvoluční integrál, frekvenční vlastnosti</li><li>• Nelineární systémy, linearizace ve stavové formulaci, body rovnováhy a jejich stabilita</li><li>• Úvod do stability nelineárních systémů využitím Ljapunovského přístupu</li><li>• Aproximace spojitého modelu modelem diskrétním, stavová formulace diskrétního systému</li><li>• Z-transformace a její využití k analytickému řešení lineárního diskrétního systému</li><li>• Numerické metody řešení matematického modelu, rozdělení metod, metody Runge Kutta, adaptace délky kroku</li><li>• Stabilita numerické metody, stiff systémy, implicitní a semi-implicitní metody</li><li>• Typické nelinearity modelů, omezení integrace, statický omezovač, hystereze, relé</li><li>• Úvod do problematiky systémů se zpožděním</li></ul> |   |      |                             |                     |
| <b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b><br>Zítek P.: Matematické a simulační modely 1 a 2, ČVUT Praha, 2001 a 2004<br>Ogata K.: Modern Control Engineering. Prentice Hall, Boston, 2010<br>F. Gustafsson, N. Bergman, (2003), Matlab for Engineers Explained, Fredrik Gustafsson, Springer<br>Elektronické podklady pro přednášky a cvičení na moodle.fs.cvut.cz  |   |      |                             |                     |
| <b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>  |   |      |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 15  |      | hodin                       |                     |
| <b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b><br>Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.  |   |      |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |  |       |                             |                          |
|--|--|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu  | Vestavěné systémy  |       |                             |                          |
| Typ předmětu   | Povinný, ZT  |       | doporučený ročník / semestr | 1/1                      |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+26l  | hod.  | 52                          | kreditů 5                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné  |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Student během semestru samostatně řeší dvě úlohy spočívající v návrhu algoritmu řízení fyzicky připojeného zařízení. Algoritmus přepíše do jazyku ANSI C nebo assembler a odladí na vývojovém systému pro vývoj aplikací pro 8bitové mikrořadiče. V případě zájmu je možné úlohu řešit i na jiném systému. |       |                             |                          |
| Ústní zkouška s písemnou přípravou.  |  |       |                             |                          |
| Garant předmětu  | doc. Ing. Jan Chyský, CSc.   |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednáší, vede cvičení   |       |                             |                          |
| Vyučující  | doc. Ing. Jan Chyský, CSc. - přednášející (100%)   |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu   |  |       |                             |                          |
| Základní pojmy z číslicové techniky, architektura mikrořadičů, funkce jednotlivých subsystémů, procesor, sběrnice, paměti programu/dat, přerušovací systém, integrované periférie, číslicové vstupy/výstupy, čítač/časovač, A/D a D/A převodníky, vnitřní komunikační sběrnice SPI/I2C a připojení periférií, watchdog. Instrukční sada, programování v jazyce assembler/ANSI C. Návrh a ladění programů. Zásady HW a SW návrhu vestavěných systémů. <ul style="list-style-type: none"><li>• Úvod do programování mikropočítačů - základní pojmy, číselné soustavy, binární aritmetika</li><li>• Vnitřní struktura rodiny I805x</li><li>• Jazyk Assembler A51 1. část</li><li>• Jazyk Assembler A51 2. část</li><li>• Úvod do jazyka ANCI C</li><li>• Paměti mikropočítačů</li><li>• Sběrnice, rozhraní pro připojení paralelních sběrnic, signály, adresový dekodér. Přerušovací systém</li><li>• Sériová rozhraní, synchronní, asynchronní přenos, RS232, 485, SPI, I2C</li><li>• Čítače/časovače, watchdog</li><li>• Obvody pro číslicové rozhraní, napětové, proudové a výkonové přizpůsobení vstup/výstup</li><li>• Typy signálů, unifikovaný signál. D/A převodníky</li><li>• A/D převodníky</li><li>• Datové komunikace. Přenosový kanál. Modem</li></ul> |  |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   |  |       |                             |                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Chyský, J.: Vestavěné systémy I. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní. 2010, ISBN 978-80-01-04629-6.</li><li>• Brtník Bohumil, Matoušek David, Programování mikrokontrolérů s jádrem 8051 v jazyce C, BEN - technická literatura 2010, ISBN 978-80-7300-264-0</li><li>• Moodle: <a href="https://moodle.fs.cvut.cz/course/view.php?id=196">https://moodle.fs.cvut.cz/course/view.php?id=196</a></li></ul>  |  |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |  |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12   | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |  |       |                             |                          |
| Konzultace po dohodě s vyučujícím ve večerních hodinách, možnost řešit zadané úlohy formou domácí práce, případně v laboratoři ústavu mimo pravidelnou výuku.<br>Možnost instalace vývojového SW na zařízení posluchače kombinovaného studia.  |  |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu   |  |       |                             |              |
|---|--|-------|-----------------------------|--------------|
| Název studijního předmětu   | Rychlé prototypování HW/SW   |       |                             |              |
| Typ předmětu  | Povinný  |       | doporučený ročník / semestr | 1/1          |
| Rozsah studijního předmětu  | 0p+39l   | hod.  | 39                          | kreditů 2    |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence  | Předměty: Matematické a simulační modely, Vestavěné systémy  |       |                             |              |
| Způsob ověření studijních výsledků  | zápočet  |       | Forma výuky                 | lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta   | Účast na lab. cvičeních<br>Vypracování samostatné práce (programu a jeho popisu) podle zadání. Práce bude z oblasti implementace řídicích algoritmů na zařízení známé studentům z jiných předmětů.   |       |                             |              |
| Garant předmětu   | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.  |       |                             |              |
| Zapojení garanta do výuky předmětu  | Cvičení 1-2, 6-7, 8-12 (na vybraných zadáních), 13   |       |                             |              |
| Vyučující   | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D. (10/13), Ing. Lukáš Novák, Ph.D. (8/13) – na 5 cvičeních oba vyučující současně  |       |                             |              |
| Stručná anotace předmětu  | <p>Cílem předmětu je seznámení posluchačů se způsobem rychlého prototypování řídicích systémů a algoritmů s využitím automatizovaných nástrojů. Při výuce se bude vycházet z matematických modelů reálných systémů, které studenti budou znát např. z předmětů Matematické a simulační modely, Teorie automatického řízení... S využitím nástrojů jako Matlab Embedded Coder, Simulink Real-time, Simulink Coder eventuálně LabView Matlab/Simulink toolkit bude ukázáno, jakým způsobem lze v Matlab/Simulink implementovaný algoritmus (zejména regulátorů a bloků pro zpracování signálu) přenést do skutečného řídicího HW a testovat jeho funkce. Bude ukázáno automatické generování kódu do jazyka C, jeho eventuální úpravy pro běh na konkrétním HW v reálném čase a následně ověření chování systému s modelem soustavy, jejíž matematický popis studenti budou znát z předmětů zaměřených na modelování a identifikaci. Budou ukázány konkrétní příklady využití, např. při řízení motorů. Využití nástrojů rychlého prototypování a přístupu hardwaru ve smyčce (hardware in the loop) je v současné době v průmyslu využíváno např. při vývoji řídicích jednotek v automobilovém a leteckém průmyslu.</p> |       |                             |              |
| Plán cvičení  |  |       |                             |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Matlab Embedded Coder</li><li>• Simulink Real-time</li><li>• Simulink Coder</li><li>• LabView Matlab/Simulink toolkit</li><li>• Hardware in the loop - aplikace</li><li>• Samostatná práce na zadané téma</li><li>• Prezentace výsledků samostatné práce</li></ul>  |  |       |                             |              |
| Studijní literatura a studijní pomůcky  |  |       |                             |              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Leonimer Flavio de Melo, Jose FernandoMangili Junior and Jose Augusto Coeve Florino (2011). Rapid Prototyping for Mobile Robots Embedded Control Systems, Advanced Applications of Rapid Prototyping Technology in Modern Engineering, Dr. M. Hoque (Ed.), InTech, DOI: 10.5772/22030</li><li>• Greg Rose, Tyler Leman, and Bryant Mairs, IntelinAir, and Xiaofeng Wang (2017). Accelerating Drone Research with a Ready-to-Fly Hexacopter and Flight Control Software</li><li>• Bill Chou (2016). The Joy of Generating C Code from MATLAB</li></ul> |  |       |                             |              |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě   |  |       |                             |              |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 15   | hodin |                             |              |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím   |  |       |                             |              |
| Email, konzultace   |  |       |                             |              |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |  |       |                             |                          |
|---|--|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu   | Neelektrické pohony  |       |                             |                          |
| Typ předmětu  | Povinně volitelný, PZ  |       | doporučený ročník / semestr | 1/1                      |
| Rozsah studijního předmětu  | 13p+26l  | hod.  | 39                          | kreditů 4                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | Předměty: Matematické a simulační modely, Vestavěné systémy  |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | klasifikovaný zápočet  |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Účast na lab. cvičeních<br>Vypracování samostatné práce (programu a jeho popisu) podle zadání  |       |                             |                          |
| Garant předmětu   | Dr. Goran Simeunović, Ph.D.  |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | 50% přednášek a společná cvičení (2 vyučující, více úloh současně)   |       |                             |                          |
| Vyučující   | Dr. Goran Simeunović, Ph.D. - přednášející (50%)<br>Ing. Marie Martinásková, Ph.D. - přednášející (50%)  |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu  | Moderní pneumatické a hydraulické prostředky automatického řízení, návrh sekvenčních obvodů a jejich simulace v SW. <ul style="list-style-type: none"><li>Klasifikace prostředků automatického řízení</li><li>Výroba, úprava a rozvod stlačeného vzduchu, vlastností stlačeného vzduchu</li><li>Pneumatické akční členy a snímače - konstrukce, funkce, aplikační oblasti</li><li>Pneumatické rozvaděče - konstrukce, funkce a aplikace. Ventilové terminály - kategorie, aplikační oblasti. Digitální pneumatika</li><li>Výstavba pneumatických obvodů a standardizace výkresové dokumentace</li><li>Návrh a simulace pneumatických systémů a dimenzování pneumatických prvků</li><li>Hydraulické akční členy, snímače a hydraulické rozvaděče - teoretické zaklady</li><li>Návrh a simulace hydraulických systémů a dimenzování hydraulických prvků</li><li>Sekvenční pneumatické a hydraulické obvody – I</li><li>Sekvenční pneumatické a hydraulické obvody – II</li><li>SW prostředky pro návrh a simulaci pneumatických a hydraulických systémů, aplikační příklady</li><li>Pokročilé metody řízení pneumatických a hydraulických systémů</li><li>Bezpečnost pneumatických a hydraulických systémů</li></ul> |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>Hlava, J.: Prostředky automatického řízení, ČVUT, Praha 2000</li><li>Chlebný, J. a kol.: Automatizace a automatizační technika 3- Prostředky automatického řízení, CPress, Praha 2009</li><li>Fruh. K. F a kol.: Handbuch der Prozess-automatisierung, Oldenbourg Industrieverlag 2007</li></ul>   |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |  |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 16   | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               |  |       |                             |                          |
| Email, konzultace. Účast na vybraných laboratorních cvičeních.          |  |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                                |
|--|---|-------|-----------------------------|--------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Objektově orientované programování                |       |                             |                                |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ                             |       | doporučený ročník / semestr | 1/1                            |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+26c   | hod.  | 52                          | kreditů 5                      |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné   |       |                             |                                |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet a zkouška                                 |       | Forma výuky                 | přednášky a počítačová cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | ústní a písemná zkouška                           |       |                             |                                |
| Garant předmětu  | doc. Ing. Josef Kokeš, CSc.                       |       |                             |                                |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | garant povede přednášky i cvičení                 |       |                             |                                |
| Vyučující  | doc. Ing. Josef Kokeš, CSc. - přednášející (100%) |       |                             |                                |
| Stručná anotace předmětu   |   |       |                             |                                |
| <p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními principy OOP a s pojmy objekt, třída, atribut, metoda. přednášky tématicky pokrývají tři bloky: objekty a třídy, vztahy mezi nimi, dědičnost a polymorfismus. Ve cvičeních se probraná látka procvičí na počítačích, formou programů v jazyce Java.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Základní pojmy: třída, instance (objekt), atribut, metoda</li><li>• Základní principy: zapouzdření, dědičnost, polymorfismus, zprávy</li><li>• Primitivní a referenční typy, porovnání, kopie</li><li>• Zapouzdření: modifikátory přístupu, gettery, settery,</li><li>• Dědičnost: hierarchie tříd, abstraktní třídy, singletony</li><li>• Polymorfismus: přetypování, překrytí, přetížení</li><li>• Vícenásobná dědičnost, interface.</li><li>• Implementace OOP v jazyce Java: NetBeans, JavaFX</li><li>• Základy syntaxe: třída, typ, proměnná, operátory, metody</li><li>• Základní programové konstrukce, řízení chodu programu, I/O</li><li>• Příklady důležitých tříd</li><li>• Genericita a abstraktní datové typy (seznam, mapa, strom)</li><li>• Práce se seznamy a se stromy</li></ul> |   |       |                             |                                |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   |   |       |                             |                                |
| <p>Základní:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ČADA, O.: Objektové programování – naučte se pravidla objektového myšlení. Grada 2009, ISBN 978-80-247-2745-5</li></ul> <p>Doporučená studijní literatura:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• HEROUT, P. JAVA rozšířené vydání zahrnuje změny od Java 5. Nakladatelství KOPP, 2007. ISBN 978-80-7232-323-4.</li><li>• WWW.ALGORITMY.NET. Dostupné online: <a href="http://www.algoritmy.net">www.algoritmy.net</a>. [cit. 24.10.2017]</li></ul>  |   |       |                             |                                |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                                |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12  | hodin |                             |                                |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                                |
| Konzultace, e-mailová komunikace a zaslání vypracovaných úloh, účast na části cvičení. Podklady jsou dostupné v elektronické formě.  |   |       |                             |                                |



| B-III – Charakteristika studijního předmětu                                |   |       |                             |                                   |
|--|---|-------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Technická optika  |       |                             |                                   |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 1/1                               |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+20c+6l  | hod.  | 52                          | kreditů 4                         |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                     | žádné   |       |                             |                                   |
| Způsob ověření studijních výsledků   | klasifikovaný zápočet   |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení, lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta    | Zápočtový test včetně optického výpočtu s případnou následnou diskuzí   |       |                             |                                   |
| Garant předmětu  | Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D.   |       |                             |                                   |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednáší a cvičí  |       |                             |                                   |
| Vyučující  | Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D. - přednášející (100%)   |       |                             |                                   |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Předmět podává podrobný výklad principu zobrazení rovinnými a sférickými plochami na základě zákonů geometrické optiky. Věnuje se také monochromatickým i barevným vadám zobrazení a základním vizuálním přístrojům.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Světlo jako elektromagnetické záření. Vlnoplochy a paprsky. Index lomu. Optická dráha. Polarizace</li><li>• Fermatův princip. Odraz a lom na rovinném rozhraní. Úplný vnitřní odraz. Rovinné zrcadlo a soustavy zrcadel. Lámací hranoly: typy, použití</li><li>• Sklo korunové a flintové, disperze, Abbeovo číslo. Disperzní hranoly: typy, použití, poloha minimální odchylky</li><li>• Zobrazení sférickou plochou a soustavou sférických ploch. Zobrazovací rovnice, chod paprsků. Hlavní body a roviny. Ohnisková vzdálenost, lámavost optické plochy. Zvětšení</li><li>• Tenká a tlustá čočka: zobrazení, chod paprsků, typy. Chod paprsků graficky i početně</li><li>• Soustavy tenkých čoček, ohnisko soustavy. Afokální předsádka</li><li>• Vady optických soustav: monochromatické, barevné. Korekce vad</li><li>• Brýle. Lupa: rozlišení, zvětšení, typy</li><li>• Mikroskop: optické schéma, základní charakteristiky. Stavba mikroskopu</li><li>• Projekce a záznam obrazu mikroskopem. Invertovaný a stereomikroskop</li><li>• Osvětlovací soustava mikroskopu. Abbeova teorie zobrazení</li><li>• Metody zvyšování kontrastu v mikroskopii</li><li>• Dalekohledy čočkové: Galileův, Keplerův. Zaostřovací mechanismy. Vzpřimovací soustavy</li></ul> |       |                             |                                   |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bumbálek J.: Základy technické optiky, ČVUT, 1995</li><li>• Keprt E.: Teorie optických přístrojů, Universita Palackého v Olomouci, 1965</li><li>• Dereniak E., Dereniak T.: Geometrical and Trigonometric Optics, Cambridge University Press, 2008</li><li>• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz</li></ul>   |       |                             |                                   |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                              |   |       |                             |                                   |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 16  | hodin |                             |                                   |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                                  |   |       |                             |                                   |
| konzultace osobní formou, mailová komunikace, účast na vybraných cvičeních |   |       |                             |                                   |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |      |       |                             |                     |
|--|---|------|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu  | Konstrukce přístrojů I  |      |       |                             |                     |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ   |      |       | doporučený ročník / semestr | 1/1                 |
| Rozsah studijního předmětu   | 39p+13c   | hod. | 52    | kreditů                     | 5                   |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné   |      |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška  |      |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Ověření znalostí bude provedeno zkouškou s písemnou a ústní částí.  |      |       |                             |                     |
| Garant předmětu  | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D.  |      |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednášky a 50 % cvičení  |      |       |                             |                     |
| Vyučující  | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D. - přednášející (100%)<br>Ing. Karolina Macúchová, Ph.D. - cvičící  |      |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Předmět seznamuje posluchače se zásadami konstruování v přesné mechanice a přístrojové technice tak, aby posluchači byli schopni porozumět funkci jednotlivých prvků přístroje a znali výhody a omezení funkce jednotlivých konstrukčních prvků přístrojů a byli schopni sami navrhovat různé typy mechanických a optomechanických přístrojů.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Úvod předmětu, funkční způsobilost přístrojové techniky, pojmy přesnost, citlivost přístroje, Abbeův princip, statické a dynamické vlastnosti přístroje</li><li>• Přehled konstrukčních materiálů: kovy, slitiny, nekovy, přírodní materiály, materiály zvláštních vlastností</li><li>• Přehled spojovacích metod – rozebíratelná, nerozebíratelná a podmíněně rozebíratelná spojení</li><li>• Ukládání zobrazující a nezobrazující optiky v přístrojích</li><li>• Funkce lidského oka a důsledky pro konstrukci přístrojů</li><li>• Rastry a jejich využití v přístrojích. Modulární konstrukční prvky v přístrojové technice</li><li>• Přímá vedení kluzná, valivá, přibližná vedení, paralelní vedení</li><li>• Otočná uložení kluzná, valivá, speciální uložení přístrojové techniky, minimalizace pasivních odporů</li><li>• Přehled spojek a jejich užití, možnosti kompenzace polohy os a úhlů</li><li>• Ozubení evolventní, cykloidní, hodinářské a hypoidní. Mikrometrické šrouby</li><li>• Ozubené a třecí převodové mechanismy. Pákové převodové mechanismy. Brzdy</li><li>• Kompenzační, rektifikační a aretační zařízení, dorazy, stavítka, vačky</li></ul> |      |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• podklady k přednáškám, moodle.fs.cvut.cz</li></ul> <p>Učební texty:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kamarád J., Sládek, Z.: Základy přesné mechaniky I, ČVUT, 1987</li><li>• Kamarád J.: Základy přesné mechaniky II, ČVUT, 1988</li><li>• Yoder, P., R., Jr., Opto-Mechanical system design, SpiePress, Washington, 2005</li><li>• Charles R. Mischke, Joseph E. Shigley, Richard G. Budynas, Konstruování strojních součástí, Vutium, 2011</li></ul>  |      |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |      |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12  |      | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |      |       |                             |                     |
| Evidovaná účast na cvičení. Zpracování detailního referátu o vybrané skupině konstrukčních prvků a jejich využití. |   |      |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                                   |
|--|---|-------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Řízení systémů a procesů  |       |                             |                                   |
| Typ předmětu   | Povinný, ZT   |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                               |
| Rozsah studijního předmětu   | 39p+26c   | hod.  | 65                          | kreditů 6                         |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | Matematické a simulační modely  |       |                             |                                   |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet a zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení, lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Účast na cvičeních, seminární práce, ústní a písemná zkouška.                         |       |                             |                                   |
| Garant předmětu  | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D.  |       |                             |                                   |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | vedení přednášek  |       |                             |                                   |
| Vyučující  | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D. - přednášející (100%)<br>Ing. Stanislav Vrána, Ph.D. |       |                             |                                   |
| <b>Stručná anotace předmětu</b>  |   |       |                             |                                   |
| <p>Předmět poskytuje znalosti v oblasti návrhu a implementace metod automatického řízení systémů a procesů. Důraz je kladen na syntézu PID a stavového regulátoru ve spektrální a frekvenční oblasti. Dále jsou studenti seznámeni s implementačními aspekty regulátorů, základními pojmy jejich robustního návrhu a specifiky návrhu řízení procesů s dopravním zpožděním. Ve cvičeních budou využívány návrhové prostředky toolboxů programu Matlab. V rámci předmětu studenti absolvují čtyři laboratorní cvičení.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Úvod do problematiky, definice pojmů a základních strategií zpětnovazebního řízení systémů a procesů, příklady aplikací ve strojírenství</li><li>• PID regulace, význam jednotlivých složek, ideální versus reálný algoritmus, omezení akční veličiny, anti-windup</li><li>• Požadavky na frekvenční vlastnosti uzavřeného regulačního obvodu, stabilita, bezpečnost v zesílení a ve fázi. Význam nul systému a regulátoru z hlediska fázovosti.</li><li>• Syntéza PID regulátoru tvarováním frekvenční charakteristiky z hlediska sledování řídicí veličiny a potlačení poruch, regulátor se dvěma stupni volnosti</li><li>• Úvod do problematiky robustního návrhu regulátorů, definice normy <math>H_\infty</math> nekonečno a citlivostních funkcí</li><li>• Praktické aspekty robustní syntézy <math>H_\infty</math> nekonečno regulátoru pomocí smíšené citlivostní funkce</li><li>• Spektrální vlastnosti regulačních obvodů, metoda root-locus</li><li>• Stavový popis regulovaných soustav, říditelnost, stavový regulátor</li><li>• Pozorovatelnost systému, pozorovatel stavu v kombinaci se stavovým regulátorem</li><li>• Regulace v rozvětvených obvodech</li><li>• Současná regulace více veličin, autonomnost a invariantnost</li><li>• Řízení procesů s dopravním zpožděním, spektrální a frekvenční vlastnosti</li><li>• Kompenzace zpoždění, metoda vnitřního modelu, Smithův regulátor</li></ul> |   |       |                             |                                   |
| <b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>  |   |       |                             |                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Šulc, B. - Vítečková, M.: Teorie a praxe návrhu regulačních obvodů. Monografie. Vydavatelství ČVUT Praha, 2004, 333 s. ISBN 80-41-03007-5</li><li>• S. Skogestad and I. Postlethwaite, Multivariable feedback control - Analysis and design, 2005, 2nd Edition, Wiley</li><li>• Ogata K.: Modern Control Engineering. Prentice Hall, Boston, 2010</li><li>• Elektronické podklady pro přednášky a cvičení na moodle.fs.cvut.cz</li></ul>   |   |       |                             |                                   |
| <b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>   |   |       |                             |                                   |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 15  | hodin |                             |                                   |
| <b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>   |   |       |                             |                                   |
| Konzultace, e-mail   |   |       |                             |                                   |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu   |  |       |                             |                                |
|---|--|-------|-----------------------------|--------------------------------|
| Název studijního předmětu   | Umělá inteligence  |       |                             |                                |
| Typ předmětu  | Povinný, ZT  |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                            |
| Rozsah studijního předmětu  | 26p+26c  | hod.  | 52                          | kreditů 5                      |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence  | žádné  |       |                             |                                |
| Způsob ověření studijních výsledků  | zápočet a zkouška  |       | Forma výuky                 | přednášky a počítačová cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta   | Během semestru zadány 2 úlohy k samostatnému řešení. Na základě výsledků je pak udělen zápočet. Řešení úloh je požadováno ve formě písemně vypracovaného protokolu spolu s demonstrací funkčnosti na SW a HW.<br>Ústní a písemná zkouška.  |       |                             |                                |
| Garant předmětu   | prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc.  |       |                             |                                |
| Zapojení garanta do výuky předmětu  | garant povede přednášky i cvičení (10 z 13)  |       |                             |                                |
| Vyučující   | prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc., - přednášející (80 %)<br>Ing. Cyril Oswald , Ph.D. (10 %), Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. (10 %)   |       |                             |                                |
| Stručná anotace předmětu  | Počítačová podpora řešení problémů; automatické dokazování teorémů; formální jazyky a automaty; fuzzy modelování a řízení; expertní systémy; fuzzy regulátory; genetické algoritmy; neuronové sítě <ul style="list-style-type: none"><li>• Úvodní přednáška</li><li>• Teorie řešení úloh</li><li>• Formální logika. Jazyk a kalkul predikátů 1. řádu</li><li>• Automatické dokazování teorémů-resoluční metoda</li><li>• Formální jazyky a gramatiky, abstraktní automaty jako syntaktické analyzátoři</li><li>• Fuzzy množiny a fuzzy logika</li><li>• Fuzzy regulátory, Fuzzy toolbox pro MatLab/Simulink</li><li>• Syntéza fuzzy regulátoru v prostředí fuzzy toolboxu pro MatLab/Simulink</li><li>• Genetické algoritmy</li><li>• Neuronové sítě</li><li>• Neuronové sítě, teorie (MLP, HONNU)</li><li>• Neuronové sítě, Deep Learning (Alex Net)</li><li>• Shrnující přednášky a příprava pro udělení zápočtu</li></ul> |       |                             |                                |
| Studijní literatura a studijní pomůcky  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mařík, V. a kol.: Umělá inteligence. ACADEMIA, Vol. 1 - 4., Bíla, J., Praha, (1997-2003)</li><li>• Bíla, J., Šmíd, J., Král, F., Hlaváč, V.: Informační technologie: Databázové a znalostní systémy. ČVUT v Praze, 2009.</li></ul>   |       |                             |                                |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě   |  |       |                             |                                |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 12   | hodin |                             |                                |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím   |  |       |                             |                                |
| Konzultace, e-mailová komunikace a zasílání vypracovaných úloh, účast na části cvičení. Podklady na moodle.fs.cvut.cz |  |       |                             |                                |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                                 |
|--|---|-------|-----------------------------|---------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Řízení programovatelnými automaty   |       |                             |                                 |
| Typ předmětu   | Povinný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                             |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+26l   | hod.  | 52                          | kreditů 4                       |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | Vestavěné systémy, Neelektrické pohony, Elektrotechnika.  |       |                             |                                 |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet a zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a laboratorní cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Aktivní účast na laboratorních cvičeních.<br>Vypracování semestrálního projektu – praktické zapojení a naprogramování zadané úlohy včetně dokumentace.<br>Zkouška   |       |                             |                                 |
| Garant předmětu  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D.   |       |                             |                                 |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | garant povede přednášky i cvičení   |       |                             |                                 |
| Vyučující  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. - přednášející (100%)<br>Ing. Marie Martinásková, Ph.D.   |       |                             |                                 |
| Stručná anotace předmětu   | <p>V předmětu se studenti seznámí s nejběžnějšími systémy pro průmyslové řízení, kterými jsou programovatelné automaty (PLC). Seznámí se s principy programování programovatelných automatů v jazycích dle normy IEC 1131-3, s vývojovými prostředky pro programování PLC a s jejich hardwarovými koncepcemi. Dále se seznámí také s tematikou diagnostiky, bezpečnosti a spolehlivosti.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teorie konečných automatů, softwarové reprezentace automatu, algebraické grafy</li><li>• Programovatelný automat (PLC), jeho HW, koncepce, programový cyklus PLC, organizace paměti</li><li>• Jazyky pro PLC dle IEC 1131-3, cyklicky vykonávaný kód</li><li>• Logické řízení, logické funkce, kanonické formy, číselné soustavy, kódy (BCD, Grayův kód), využití pro identifikaci objektů pomocí optických čidel</li><li>• Sekvenční logické funkce a jejich realizace pomocí PLC, Časové funkce, čítače, instrukce pro řízení programu</li><li>• Instruction list (IL), základní instrukce, realizace logických funkcí v IL</li><li>• Ladder diagram (LD) a jazyk funkčních bloků (FBD), základní prvky LD a FBD, realizace logických a časových funkcí v LD a FBD</li><li>• Strukturovaný text (ST), základní prvky ST, realizace logických a časových funkcí v ST</li><li>• Sekvenční funkční diagram SFC, jako syntax a sémantika, předchůdci (Grafcet, Petri Net), vztah ke konečnému automatu a překlad z SFC do LD a ST</li><li>• Speciální instrukce – datové struktury, převody formátů, fuzzy logika, reprezentace neuronu</li><li>• Diagnostika průmyslových řídicích systémů</li><li>• Distribuované systémy řízení, teorie komunikujících automatů v kontextu iniciativy Průmysl 4.0</li><li>• Bezpečnost, spolehlivost a robustnost průmyslových řídicích systémů</li></ul> |       |                             |                                 |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• J. Jura, „Laboratoř programovatelných automatů“, Laboratoř programovatelných automatů. [Online]. Dostupné z <a href="http://iat.fs.cvut.cz/109/">http://iat.fs.cvut.cz/109/</a></li><li>• M. Martinásková, L. Šmejkal, Řízení programovatelnými automaty III: softwarové vybavení. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003</li><li>• M. Martinásková, L. Šmejkal, Řízení programovatelnými automaty. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004</li><li>• W. Bolton, Programmable logic controllers, Sixth edition. Amsterdam: Newnes, 2015</li></ul>  |       |                             |                                 |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                                 |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 16  | hodin |                             |                                 |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                                 |
| Konzultace, e-mailová komunikace a zasílání vypracovaných úloh, účast na části cvičení. Podklady na <a href="http://moodle.fs.cvut.cz">moodle.fs.cvut.cz</a> . |   |       |                             |                                 |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |       |                             |                     |
|---|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Optoelektronika   |       |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 26p+13c   | hod.  | 39                          | kreditů 4           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | žádné   |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | klasifikovaný zápočet   |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Ověření znalostí bude provedeno klasifikovaným písemným testem  |       |                             |                     |
| Garant předmětu   | Ing. Jiří Čáp, Ph.D.  |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | Garant vede přednášky a cvičení předmětu.   |       |                             |                     |
| Vyučující   | Ing. Jiří Čáp, Ph.D. - přednášející (100%)  |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  | Úvod do optoelektroniky a fotoniky. Základy zdrojů a detektorů záření a přenosu energie elektromagnetickým zářením. Základy vláknové a rastrové optiky. <ul style="list-style-type: none"><li>• Přehled fotometrických a radiometrických veličin a jednotek</li><li>• Zákony Planckův, Wienův, Boltzmanův</li><li>• Rozdělení zdrojů záření. Teplotní zdroje, jejich technická realizace, parametry a vlastnosti</li><li>• Výbojové zdroje, luminiscenční zdroje, technická realizace, parametry a vlastnosti</li><li>• Kvantové zdroje (lasery), technická realizace, parametry a vlastnosti</li><li>• Přehled přijímačů záření, selektivní, neselektivní, obecné vlastnosti.</li><li>• Přijímače s vnějším fotoefektem (vakuová fotonka, fotonásobič).</li><li>• Přijímače s vnitřním fotoefektem (fotoodpor, fotodioda, fototranzistor...), vlastnosti, aplikace.</li><li>• Integrované fotoelektrické přijímače (CCD, CMOS, PSD...), vlastnosti, aplikace.</li><li>• Návrh optoelektronických soustav, fotometrický výpočet.</li><li>• Bezdotykové měření teploty, radiační pyrometrie.</li><li>• Přehled rastrové optiky, amplitudové a fázové rastry, vlastnosti, výroba, technické aplikace</li><li>• Přehled vláknové optiky, diskrétní, gradientní a strukturovaná vlákna, vlastnosti multimódových a jednomódových vláken, technické aplikace.</li><li>• Výpočty s optickými vlákny, návrh optického systému s vlákny</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• moodle.fs.cvut.cz</li><li>• Fukátko, T., Detekce a měření různých druhů záření, BEN-technická literatura, Praha 2007</li><li>• Lysenko, V., Detektory pro bezdotykové měření teplot, BEN-technická literatura, Praha 2005</li><li>• Saleh, B., E., A., Teich, M., C., Základy fotoniky, Praha, Universita Karlova, 1996</li><li>• Bumbálek, J., Základy technické optiky, Praha, skriptum ČVUT, 1995</li></ul>  |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 10  | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               |   |       |                             |                     |
| Konzultace, e-mail, kontrola provedení výpočetních příkladů a referátu. |   |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |       |                             |           |
|---|---|-------|-----------------------------|-----------|
| Název studijního předmětu   | Projekt I.  |       |                             |           |
| Typ předmětu  | Povinný   |       | doporučený ročník / semestr | 1/2       |
| Rozsah studijního předmětu  | 78s   | hod.  | 78                          | kreditů 6 |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | žádné   |       |                             |           |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet   |       | Forma výuky                 | seminář   |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | <ul style="list-style-type: none"><li>vypracovaná zpráva k projektu</li><li>prezentace před ostatními studenty, vedoucími prací a hosty</li></ul>   |       |                             |           |
| Garant předmětu   | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.   |       |                             |           |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | Koordinace, schvalování odevzdávaných prací, přítomnost u prezentací  |       |                             |           |
| Vyučující   | všichni vyučující ústavu  |       |                             |           |
| Stručná anotace předmětu  | Projektová výuka – studenti si vyberou problematiku, na kterou se budou v dalším studiu specializovat. Pod vedením jednotlivých vyučujících ústavu, kteří vypsali příslušný projekt, problematiku nastudují a v týmu řeší. Přednostně spolupracují dva nebo tři studenti na řešení jedné oblasti a vzájemně si vypomáhají (podpora týmové práce). V průběhu semestru se předpokládají pravidelné konzultace s vedoucím skupiny. Další koordinace může být elektronická, na základě sdílených dat a výsledků. Studenti podávají zprávu a prezentují výsledky společně. Garant předmětu organizuje dvě schůzky na začátku semestru (seznámení s požadavky a schválení/přiřazení studentů k jednotlivým projektům) a závěrečnou prezentaci v posledním týdnu semestru. |       |                             |           |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | Seznam témat obdobný jako na <a href="http://control.fs.cvut.cz/projekt2">http://control.fs.cvut.cz/projekt2</a><br>Literatura je individuálně určena vyučujícím, který vede konkrétní projekt.   |       |                             |           |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |       |                             |           |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 4   | hodin |                             |           |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               | Individuální konzultace po předchozí domluvě mimo uvedený rozsah 4 hodin.<br>Student si vybere vypsání téma ze seznamu na adrese <a href="http://control.fs.cvut.cz/projekt2">http://control.fs.cvut.cz/projekt2</a> a kontaktuje vyučujícího (v konzultačních hodinách nebo e-mailem). Po odsouhlasení garantem studijního programu je možné řešit i další témata, například dle poptávky průmyslových podniků. U kombinované formy je možný individuální projekt s garantem z odborné praxe, pokud splňuje požadavky na vedení projektu (praxi v oboru a magisterské vzdělání). Přítomnost na závěrečných prezentacích je nutná.  |       |                             |           |



| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |  |       |                             |                                 |
|--|--|-------|-----------------------------|---------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Průmyslové komunikační systémy   |       |                             |                                 |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ  |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                             |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+13l  | hod.  | 39                          | kreditů 3                       |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné  |       |                             |                                 |
| Způsob ověření studijních výsledků   | klasifikovaný zápočet  |       | Forma výuky                 | přednášky a laboratorní cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Aktivní účast na cvičeních a zápočtový test  |       |                             |                                 |
| Garant předmětu  | Ing. Lukáš Novák, Ph.D.  |       |                             |                                 |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | garant povede přednášky i cvičení  |       |                             |                                 |
| Vyučující  | Ing. Lukáš Novák, Ph.D. - přednášející (100%)  |       |                             |                                 |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Potřeby přenášení informací v průmyslovém prostředí vyžaduje orientaci v množství používaných sběrnic, zvolit správnou topologii sítě a zajistit přenášená data jednak proti rušení ale i proti neoprávněnému přístupu k datům.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Přenos signálů, úvod do digitální komunikace, model ISO/OSI</li><li>• Prostředky zajištění elektromagnetické kompatibility</li><li>• Fyzická vrstva, přenosová média, typy elektrických signálů</li><li>• Optická datová komunikace, vysílače, přijímače, přenosové kabely a konektory</li><li>• Linková vrstva. Synchronizace, modulace, kódování</li><li>• Zabezpečení datového přenosu, detekce chyb, korekce, kryptování.</li><li>• Vyšší vrstvy modelu, funkce, služby</li><li>• Přehled průmyslových sběrnic, příklady jejich řešení, topologie sítí</li><li>• Průmyslové sběrnice konceptu ASi, integrace bezpečnosti</li><li>• Průmyslové sběrnice konceptu DeviceBus</li><li>• Průmyslové sběrnice konceptu FieldBus</li></ul> |       |                             |                                 |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reynders D., Mackay S., Wright E., Practical Industrial Data Communication. Elsevier 2005</li></ul>  |       |                             |                                 |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |  |       |                             |                                 |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12   | hodin |                             |                                 |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |  |       |                             |                                 |
| Konzultace, e-mailová komunikace a zasílání vypracovaných úloh, účast na vybraných cvičeních. Podklady na serveru moodle.fs.cvut.cz. |  |       |                             |                                 |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |       |    |                             |                     |
|---|---|-------|----|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Databázové a znalostní systémy  |       |    |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinně volitelný, PZ   |       |    | doporučený ročník / semestr | 1/2                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 39p+13c   | hod.  | 52 | kreditů                     | 5                   |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | žádné   |       |    |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet a zkouška   |       |    | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Během semestru zadány 2 referáty na řešení samostatných úloh. Na základě výsledků je pak udělen zápočet. Řešení úloh je požadováno ve formě písemně vypracovaného řešení spolu s demonstrací funkčnosti na SW a HW. Písemná a ústní zkouška.  |       |    |                             |                     |
| Garant předmětu   | prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc.   |       |    |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | přednášky i cvičení   |       |    |                             |                     |
| Vyučující   | prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc. - přednášející (60%)<br>Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. - přednášející (40%)  |       |    |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  | <p>Data a znalosti, informační technologie, komunikační protokoly, získávání dat z procesů a jejich zpracování, řízení bází dat, datové modely, relační datové modely, operace s relacemi, pravidlové a expertní systémy, operace s neurčitostmi, vytěžování znalostí z bází dat</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Data a informace. Nejistota, entropie. Kódování. Optimální kódy, datová komprese. Detekce chyb a opravné kódy. Kódová vzdálenost. Kódování čísel a textů. Unicode</li><li>Vznik databázových systémů, principy databázových systémů, modely databázových systémů. Hierarchické, síťové a relační databázové modely, klasické množinové operace, relační operace</li><li>Modelování reálného světa, konceptuální modely, E - R model, integritní omezení pro vztahy</li><li>Architektury databázových systémů, centralizované systémy, systémy na osobních počítačích, systémy klient/server, systémy distribuovaného zpracování dat</li><li>Databázové aplikační programovací jazyky, SQL, úvod do databázového systému MySQL.</li><li>Implementace a programování v MySQL</li><li>Úvod do znalostních systémů, znalosti a data, oblasti aplikací znalostních systémů</li><li>Fuzzy množiny. Operace s fuzzy množinami. Fuzzy čísla. Jazyková proměnná</li><li>Fuzzy logika, fuzzy implikace a inference. Pravidla a pravidlové systémy. Využití v diagnostice</li><li>Expertní systémy, příklady a práce s nimi</li><li>Vytěžování znalostí z databází. Metoda konceptuálních svazů</li><li>Vytěžování znalostí z databází - používaný software</li><li>Shrnující přednášky a příprava k udělení zápočtu a ke zkoušce</li></ul> |       |    |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>Bíla, J., Šmíd, J., Král, F., Hlaváč, V.: Informační technologie: Databázové a znalostní systémy. ČVUT v Praze, 2009.</li><li>Berka, P.: Dobývání znalostí z databází. ACADEMIA, Praha, 2003.</li></ul>   |       |    |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |       |    |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 12  | hodin |    |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               |   |       |    |                             |                     |
| E-mail, konzultace  |   |       |    |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |  |       |                             |                     |
|--|--|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu  | Nanotechnologie  |       |                             |                     |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ  |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                 |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+13c  | hod.  | 39                          | kreditů 4           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné  |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků   | klasifikovaný zápočet  |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Ověření znalostí bude provedeno závěrečným testem.   |       |                             |                     |
| Garant předmětu  | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D.   |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | Garant povede všechny přednášky předmětu i cvičení   |       |                             |                     |
| Vyučující  | doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D. - přednášející (100%)   |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu   | Cílem předmětu je seznámení studentů s aspekty využití nanotechnologií, vhodnými měřicími technikami, výrobními postupy a jejich aplikacemi v technické praxi. To vše s důrazem na přístrojové vybavení.   |       |                             |                     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Úvod předmětu, základy fyziky nanomateriálů, struktura elektronového obalu atomu, vazby atomu</li><li>• Základy krystalografie materiálů, krystalové plochy, značení, symetrie, povrchové vlastnosti</li><li>• Základní principy mikroskopů FIM, STM a AFM, a jejich možnosti využití</li><li>• Elektronové mikroskopy TEM, SEM a HRTEM</li><li>• Další typy mikroskopických metod – konfokální mikroskopie, mikroskopie v temném poli, Ramanovy metody</li><li>• Metody přípravy 0 a 1 dimenzionálních nanoobjektů</li><li>• Metody přípravy 2 dimenzionálních nanoobjektů a tenkých vrstev, metody MBE, MOVPE, ALE</li><li>• Foto a RTG litografie, litografie fokusovanými iontovými svazky, nanomanipulace</li><li>• Nanomateriály na bázi uhlíku – fullereny, nanotuby, nanodiamanty, jejich výroba a aplikace</li><li>• Kovové nanomateriály, antibakteriální vlastnosti Ag nanočástic, nanočástice Pt, Au, Fe<sup>0</sup></li><li>• Keramické nanomateriály, polymorfní modifikace TiO<sub>2</sub>, fotokatalýza</li><li>• Nanokompozity, jejich výroba, vlastnosti a použití, nanotekutiny a jejich použití</li><li>• Zdravotní rizika nanotechnologií, zásady bezpečnosti práce a použití</li></ul> |  |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• podklady k přednáškám, moodle.fs.cvut.cz</li><li>• Hošek Jan, Úvod do nanotechnologie, Nakladatelství ČVUT, 2010</li><li>• Tasilo Prnka, Karel Šterlink, Bionanotechnologie, nanobiotechnologie, nanomedicína, 2006.</li><li>• Charles P. Poole, Frank J. Owens, Introduction to Nanotechnology, John Wiley&amp;Sons, 2003.</li><li>• Ahmed Busnaina, Nanomanufacturing Handbook, CRC Press, 2007.</li></ul> |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |  |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12   | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |  |       |                             |                     |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.   |  |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |  |       |                             |                     |
|--|--|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu  | Vlnová optika  |       |                             |                     |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ  |       | doporučený ročník / semestr | 1/2                 |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+9c+4l  | hod.  | 39                          | kreditů 4           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné  |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta                      | Vypracování referátu.<br>Zkouška s písemnou a ústní částí včetně optického výpočtu, otázky z teorie  |       |                             |                     |
| Garant předmětu  | Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D.  |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednáší a cvičí   |       |                             |                     |
| Vyučující  | Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D. - přednášející (100%)  |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Předmět seznamuje studenty s optickými jevy souvisejícími s vlnovou povahou světla a vysvětluje vliv těchto jevů na chování optických přístrojů. Ukazuje praktické aplikace interference, disperze, soustav tenkých vrstev.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maxwellovy rovnice. Skalární a vektorové vlny, polarizace</li><li>• Odraz a lom na rozhraní, hraniční podmínky</li><li>• Fresnelovy vzorce. Brewsterův úhel. Úplný vnitřní odraz</li><li>• Šíření světla v kovu. Disperze světla, disperzní hranol</li><li>• Tenké vrstvy: dielektrické, kovové. Odrazivost, propustnost. Soustavy tenkých vrstev</li><li>• Aplikace tenkých vrstev: zrcadla, filtry, děliče</li><li>• Koherence: časová, prostorová, fázová. Podmínky interference</li><li>• Interference světla. Tvar a rozteč interferenčních proužků</li><li>• Interferometry: typy a použití</li><li>• Laser: rezonátor, módy, šíření Gaussovského svazku</li><li>• Druhy laserů, použití</li><li>• Ohyb světla na kruhovém otvoru, šterbině, mřížce</li><li>• Ohyb světla v optických přístrojích, rozlišovací schopnost</li><li>• Dvojlohm světla, polarizátory, fázové destičky</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• P.Václavík: Technická optika II, 1993, skriptum ČVUT Praha</li><li>• Born, Wolf: Principles of Optics, Cambridge University Press, 1999</li><li>• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz</li></ul>   |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |  |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12   | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |  |       |                             |                     |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních. |  |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu   |  |       |                             |                     |
|---|--|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Strojové vnímání a analýza obrazu  |       |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinný, ZT  |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 26p+26c  | hod.  | 52                          | kreditů 5           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence  | Umělá inteligence  |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků  | zápočet, zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta   | Docházka na cvičení, seminární práce, ústní a písemná zkouška.                   |       |                             |                     |
| Garant předmětu   | prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc.   |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu  | Přednášející   |       |                             |                     |
| Vyučující   | prof. Ing. Václav Hlaváč, CSc. – přednášející (100%)<br>Ing. Cyril Oswald, Ph.D. |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  |  |       |                             |                     |
| <p>V předmětu se studenti seznámí se strojovým vnímáním (machine perception), které je nezbytným předpokladem pro autonomní roboty či stroje. Předmět směřuje k využití v technické praxi ve směru iniciativy Průmysl 4.0.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strojové vnímání, pozorování, vjemy a jejich interpretace. Role kontextu a sémantiky.</li><li>• Digitální obraz. Pořízení obrazu, fyzikální hledisko. Inverzní úloha a její nepoužitelnost.</li><li>• Předzpracování obrazu. Detekce hranových bodů.</li><li>• Segmentace obrazů.</li><li>• Statistické rozpoznávání, role učení.</li><li>• Popis objektů v obraze a jejich klasifikace metodami statistického rozpoznávání.</li><li>• 3D vidění, geometrie jedné a více kamer. 3D rekonstrukce.</li><li>• Hardware pro pořízení obrazu, hloubkových map, smart camera.</li><li>• Příklady průmyslových aplikací počítačového vidění.</li><li>• Autonomní roboty. Reprezentace světa a její vytváření/občerstvování vnímáním.</li><li>• Plánování v autonomní robotice.</li><li>• Taktilní zpětná vazba v robotice.</li><li>• Využití taktilní a vizuální zpětné vazby v manipulačních úlohách.</li><li>• Spolupráce lidí a robotů v průmyslu.</li></ul> |  |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky  |  |       |                             |                     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• M. Sonka, V. Hlavac, a R. Boyle, Image processing, analysis, and machine vision, Fourth edition. Stamford, CT, USA: Cengage Learning, 2015.</li><li>• R. Szeliski, Computer vision: algorithms and applications. London ; New York: Springer, 2011.</li><li>• Fahimi, F.: Autonomous Robots: Modeling, Path Planning, and Control, Springer 2009</li></ul>  |  |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě   |  |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 12   | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím   |  |       |                             |                     |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.  |  |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                          |
|--|---|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu  | Senzorické systémy  |       |                             |                          |
| Typ předmětu   | Povinný, ZT   |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                      |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+13l   | hod.  | 39                          | kreditů 4                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné   |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška  |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Účast na laboratorních cvičeních<br>Zpracování samostatné práce na téma měření v průmyslovém procesu a její prezentace.<br>Zkouška ústní. |       |                             |                          |
| Garant předmětu  | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.   |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednášky a příprava některých laboratorních úloh   |       |                             |                          |
| Vyučující  | doc. Ing. Martin Novák, Ph.D. - přednášející (100%)   |       |                             |                          |
| <b>Stručná anotace předmětu</b>  |   |       |                             |                          |
| <p>Cílem předmětu je seznámení s pokročilými systémy měření různých fyzikálních veličin (teplota, tlak, vlhkost, průtok, rychlost,...). Budou doplněny znalosti o dalších měřených veličinách nad rámec bakalářského předmětu Technická měření. Pozornost bude věnována zejména použití v průmyslové praxi. Probírány budou rovněž možnosti verifikace (validace) údajů ze snímačů na základě zjednodušených matematických modelů (vazba na předměty modelování, identifikace) a slučování signálů ze senzorů (senzor data fusion).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teplota – kontaktní snímače</li><li>• Teplota – bezkontaktní snímače</li><li>• Síla a moment</li><li>• Poloha – analogové snímače</li><li>• Poloha – digitální snímače (laserové scannery, Lidar,...)</li><li>• Otáčky, rychlost, zrychlení</li><li>• Tlak a vlhkost</li><li>• Průtok</li><li>• Výška hladiny</li><li>• Průmyslové výstupy senzorů (analogové, digitální sběrnice)</li><li>• Validace údajů ze snímačů</li><li>• Slučování signálů ze snímačů (Sensor data fusion) I.</li><li>• Slučování signálů ze snímačů (Sensor data fusion) II</li></ul> |   |       |                             |                          |
| <b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>  |   |       |                             |                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Clarence W. de Silva Sensor Systems: Fundamentals and Applications, November 22, 2016 by CRC Press, Textbook - 720 Pages - 305 B/W Illustrations , ISBN 9781498716246 - CAT# K25390, <a href="https://www.crcpress.com/Sensor-Systems-Fundamentals-and-Applications/Silva/p/book/9781498716246">https://www.crcpress.com/Sensor-Systems-Fundamentals-and-Applications/Silva/p/book/9781498716246</a></li><li>• Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, Second Edition Spatial, Mechanical, Thermal, and Radiation Measurement, John G. Webster and Halit Eren, CRC Press 2014, Print ISBN: 978-1-4398-4888-3, eBook ISBN: 978-1-4398-4889-0</li><li>• Kalantar-zadeh, Kourosh, Sensors An Introductory Course 2013 by Springer, 196p. ISBN 978-1-4614-5052-8</li><li>• Ciza Thomas, Sensor Fusion - Foundation and Applications, ISBN 978-953-307-446-7, 238 pages, Publisher: InTech, Chapters published June 13, 201, DOI: 10.5772/680</li></ul>   |   |       |                             |                          |
| <b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>   |   |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 12  | hodin |                             |                          |
| <b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>   |   |       |                             |                          |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.   |   |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                                 |
|--|---|-------|-----------------------------|---------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Regulované elektrické pohony  |       |                             |                                 |
| Typ předmětu   | Povinný, ZT   |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                             |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+13l   | hod.  | 39                          | kreditů 4                       |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | Pokročilé metody řízení systémů a procesů, Rychlé prototypování HW/SW   |       |                             |                                 |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška  |       | Forma výuky                 | přednášky a laboratorní cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta                      | Zápočet – docházka na cvičení, protokoly z měření písemně<br>Zkouška -ústní   |       |                             |                                 |
| Garant předmětu  | prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc.   |       |                             |                                 |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednášky a laboratorní cvičení   |       |                             |                                 |
| Vyučující  | prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc. - přednášející (100%)   |       |                             |                                 |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Elektromechanické vlastnosti elektrických pohonů, matematické modely stejnosměrných a střídavých strojů, regulační vlastnosti stejnosměrných, asynchronních a synchronních motorů a jejich řízení v otevřené smyčce, výkonové polovodičové akční členy pro elektrické pohony, automatická zpětnovazební regulace pohonů se stejnosměrnými, asynchronními a synchronními motory, nežádoucí vlivy elektronicky řízených pohonů a jejich eliminace</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pohybová rovnice pohonu, mechanické charakteristiky motoru a zátěže, stabilita pohonu, účinnost elektromotoru</li><li>• Matematický model, regulační vlastnosti a řízení stejnosměrných motorů s cizím a sériovým buzením</li><li>• Souřadnicové soustavy pro popis střídavých elektrických strojů, obecný matematický model asynchronního stroje</li><li>• Způsoby řízení asynchronního motoru v otevřené smyčce</li><li>• Obecný matematický model synchronního stroje s permanentními magnety, základní vlastnosti a řízení</li><li>• Přehled součástek pro polovodičové měniče pro elektrické pohony, jejich ztráty a chlazení</li><li>• Pulsní měniče snižovací, zvyšovací a vícekvadrantové – zapojení, vlastnosti, použití</li><li>• Třífázové střídače pro frekvenčně řízené pohony – zapojení, vlastnosti, modulace napětí, použití</li><li>• Vícehladinové střídače, frekvenční měniče, pulsní usměrňovače</li><li>• Lineární a nelineární zpětnovazební regulace ve stejnosměrných pohonech</li><li>• Lineární a nelineární zpětnovazební regulace momentu asynchronního stroje</li><li>• Zpětnovazební regulace momentu synchronního stroje</li><li>• Nežádoucí vlivy a elektromagnetická kompatibilita frekvenčně řízených pohonů</li></ul> |       |                             |                                 |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Novák,J. Elektromechanické systémy v dopravě a ve strojírenství. Skriptum ČVUT, FS Praha, 2002</li><li>• Javůrek, J., Regulace moderních elektrických pohonů. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0507-9</li></ul>  |       |                             |                                 |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                                 |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 16  | hodin |                             |                                 |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                                 |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních. |   |       |                             |                                 |



| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |           |
|--|---|-------|-----------------------------|-----------|
| Název studijního předmětu  | Projekt II.   |       |                             |           |
| Typ předmětu   | Povinný   |       | doporučený ročník / semestr | 2/3       |
| Rozsah studijního předmětu   | 78s   | hod.  | 78                          | kreditů 6 |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | absolvovaný předmět Projekt I   |       |                             |           |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet   |       | Forma výuky                 | seminář   |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | vypracovaná zpráva o projektu<br>prezentace před ostatními studenty, vedoucími prací a hosty  |       |                             |           |
| Garant předmětu  | prof. Ing. Milan Hofreiter, CSc.  |       |                             |           |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | Koordinace, schvalování odevzdávaných prací, přítomnost u prezentací  |       |                             |           |
| Vyučující  | všichni vyučující ústavu  |       |                             |           |
| Stručná anotace předmětu   | Další přípravný projekt pro závěrečnou kvalifikační práci. Studenti rozpracovávají tematiku, zvolenou v rámci Projektu I, nebo si volí nové téma. Dle možností spolupráce více studentů na vzájemně souvisejících tématech. Cílem je prostudovat problematiku, v jejímž rámci bude zadána diplomová práce. Zahrnuje sepsání závěrečné zprávy a prezentaci výsledků před ostatními studenty, vedoucími projektů a zvanými hosty. |       |                             |           |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | Literatura je individuálně určena vyučujícím, který vede konkrétní projektové téma  |       |                             |           |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |           |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 2   | hodin |                             |           |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |           |
| Individuální konzultace po předchozí domluvě.<br>Student pokračuje v tématu z předmětu Projekt I, nebo si vybere vypsané téma ze seznamu v databázi KOS a kontaktuje vyučujícího (v konzultačních hodinách nebo e-mailem). Po odsouhlasení garantem studijního programu je možné řešit i další témata, například dle poptávky průmyslových podniků. U kombinované formy je možný individuální projekt s garantem z odborné praxe, pokud splňuje požadavky na vedení projektu (praxi v oboru a magisterské vzdělání). |   |       |                             |           |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |  |       |                             |                                |
|--|--|-------|-----------------------------|--------------------------------|
| Název studijního předmětu  | Zpracování signálů a identifikace soustav              |       |                             |                                |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ                                  |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                            |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+26c  | hod.  | 52                          | kreditů 5                      |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | Matematické a simulační modely                         |       |                             |                                |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet a zkouška                                      |       | Forma výuky                 | přednášky a počítačová cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | ústní a písemná zkouška, referáty ze zadaných úloh     |       |                             |                                |
| Garant předmětu  | prof. Ing. Milan Hofreiter, CSc.                       |       |                             |                                |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | garant povede přednášky i cvičení                      |       |                             |                                |
| Vyučující  | prof. Ing. Milan Hofreiter, CSc. - přednášející (100%) |       |                             |                                |
| Ing. Jaromír Fišer, Ph.D.  |  |       |                             |                                |
| Stručná anotace předmětu   |  |       |                             |                                |
| <p>Vysvětlení základních pojmů týkajících se zpracování a analýzy signálů a jejich využití k získání popisu deterministického nebo stochastického systému pro účel syntézy řízení. Podrobněji je vysvětlena experimentální identifikace systémů popsatelných lineárními modely.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Základní pojmy ze zpracování signálů a identifikace soustav</li><li>• Analogové a číslicové filtry, klasifikace a jejich implementace</li><li>• Lineární časově invariantní spojité a diskrétní modely</li><li>• Diskretizace, vzorkování, frekvenční vlastnosti, anti-aliasing filtr</li><li>• Parametrizace přechodové a frekvenční charakteristiky</li><li>• Pojmy z teorie pravděpodobnosti a stochastických procesů</li><li>• Charakteristiky stochastických procesů</li><li>• Spojitá a diskrétní Fourierova transformace</li><li>• Výkonové spektrum, periodogram, bílý šum</li><li>• Identifikace dynamického systému v časové oblasti (lineární regrese)</li><li>• Identifikace dynamického systému ve frekvenční oblasti</li><li>• Časově diskrétní parametrické stochastické modely signálů a systémů</li><li>• Kalmanův filtr - optimální filtrace na základě vnitřního popisu systému</li></ul> |  |       |                             |                                |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   |  |       |                             |                                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Hofreiter, M.: Identifikace systémů I, ČVUT v Praze, 2009, 202 s. ISBN 978-80-01-04228-1</li><li>• <a href="https://moodle.fs.cvut.cz/course/view.php?id=44">https://moodle.fs.cvut.cz/course/view.php?id=44</a></li><li>• E. W. Kamen and B. S. Heck: Fundamentals of Signals and Systems (2nd Edition), Prentice Hall, 2006</li></ul>  |  |       |                             |                                |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |  |       |                             |                                |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 15   | hodin |                             |                                |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |  |       |                             |                                |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.   |  |       |                             |                                |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                          |
|--|---|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu  | Systémy pro vizualizaci a sběr dat  |       |                             |                          |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                      |
| Rozsah studijního předmětu   | 13p+26l   | hod.  | 39                          | kreditů 4                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | Řízení programovatelnými automaty   |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků   | klasifikovaný zápočet   |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Aktivní účast na laboratorních cvičeních.<br>Vypracování semestrálního projektu – praktické zapojení a naprogramování zadané úlohy včetně dokumentace.<br>Ústní zkouška |       |                             |                          |
| Garant předmětu  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D.   |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | garant povede přednášky i labortorní cvičení  |       |                             |                          |
| Vyučující  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. - přednášející (100%)   |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu   |   |       |                             |                          |
| <p>V předmětu se studenti seznámí s principy fungování SCADA systémů a rozhraní člověk / stroj (HMI). Budou se zabývat tvorbou průmyslových vizualizací, programováním skriptů, hodnocením návrhů SCADA/HMI, virtualizací a koncepty iniciativy P4.0 aplikované v oblasti vyspělého průmyslového řízení.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SCADA systémy pro vizualizaci průmyslových procesů. Základní funkce, koncepce, výrobci, aplikace</li><li>• Připojení SCADA k řídicímu systému. OPC a OPC UA</li><li>• Algoritmy sběru dat na úrovni PLC – SCADA. Zásobníky a algoritmy jejich řízení</li><li>• Přehled hlavních funkcionalit SCADA systémů</li><li>• Grafický návrh rozhraní člověk / stroj (HMI). Grafické konvence a psychologické zákonitosti návrhu</li><li>• Kognitivní ergonomie. Spolehlivost systémů člověk-stroj</li><li>• Hodnocení grafického návrhu HMI pomocí metody trasování očních pohybů. Intuitvnost vs. spolehlivost rozhraní.</li><li>• Operátorské panely a operátorské řízení, koncepce jejich připojení k řídicímu systému, princip Embedded Cognition</li><li>• Skriptování v SCADA systémech</li><li>• Vyhodnocení dat, průmyslová statistika a datamining</li><li>• Virtuální spuštění a virtualizace PLC a SCADA/HMI</li><li>• Vyspělé architektury distribuovaných řídicích a výpočetních systémů</li><li>• Etické a futurologické aspekty vyspělé automatizace výroby v duchu iniciativy Průmysl 4.0</li></ul> |   |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   |   |       |                             |                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• S. G. McCrady, Designing SCADA application software: a practical approach. Amsterdam ; Singapore: Elsevier Science, 2013.</li><li>• J. Jura, „Laboratoř programovatelných automatů“, Laboratoř programovatelných automatů. [Online]. Dostupné z: <a href="http://iat.fs.cvut.cz/109/">http://iat.fs.cvut.cz/109/</a>.</li><li>• M. Martinásková, L. Šmejkal, České vysoké učení technické v Praze, a Strojní fakulta, Řízení programovatelnými automaty. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004.</li><li>• W. Bolton, Programmable logic controllers, Sixth edition. Amsterdam: Newnes, 2015.</li></ul>   |   |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 16  | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                          |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.   |   |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                     |
|--|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu  | Konstrukce optomechanických přístrojů   |       |                             |                     |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                 |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+13c   | hod.  | 39                          | kreditů 4           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | předchozí splnění předmětu Vlnová optika  |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška  |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta                      | vypracování referátu<br>Zkouška s písemnou a ústní částí, obsahující optický výpočet + teoretické otázky  |       |                             |                     |
| Garant předmětu  | Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D.   |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednáší a cvičí  |       |                             |                     |
| Vyučující  | Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D. - přednášející (100%)   |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Předmět seznamuje studenty s optomechanickými přístroji různých typů, jejich optickými principy i mechanickou konstrukcí. Ukazuje praktické aplikace těchto přístrojů v průmyslu i medicíně. Součástí výuky jsou exkurze.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>oko a vidění</li><li>metody a přístroje pro vyšetření zraku</li><li>korekce zrakových vad - LASIK</li><li>nitrooční implantáty</li><li>lasery pro oční chirurgii</li><li>optická koherenční tomografie</li><li>lasery v průmyslu</li><li>spektrální přístroje – princip</li><li>aplikace spektrometrie, hyperspektrální kamery</li><li>astronomické dalekohledy</li><li>magnetická rezonance, počítačová tomografie</li><li>vlákna a vláknové senzory</li><li>integrovaná optika</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>D. A. Krohn: Fiber Optic Sensors: Fundamentals and Applications, SPIE, 2015</li><li>Wiliams D. C.: Optical Methods in Engineering Metrology, Chapman&amp;Hall, 1993</li><li>podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz</li></ul>  |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 16  | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                     |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních. |   |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |       |                             |                     |
|---|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Metoda konečných prvků I  |       |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinně volitelný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 2/3                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 39p+13c   | hod.  | 52                          | kreditů 5           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | žádné   |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet, zkouška  |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Zkouška obsahuje písemný test a ústní zkoušku   |       |                             |                     |
| Garant předmětu   | doc. Ing. Miroslav Španiel, CSc.  |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | přednášející  |       |                             |                     |
| Vyučující   | doc. Ing. Miroslav Španiel, CSc. - přednášející (100%)  |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  | <p>Variační principy ve staticce poddajných těles (princip virtuálních posuvů a princip minima celkové potenciální energie). Deformační varianta MKP (konstrukce básových funkcí, vyjádření celkové potenciální energie, kinematické okrajové podmínky, řešení rozsáhlých soustav rovnic) v jedno-, dvoj- a trojrozměrném kontinuu. Struktura dat v MKP. Obecné požadavky na konečné elementy. Skořepinové a rámové modely v MKP. Základy řešení dynamických úloh. Ve cvičení: úlohy v programu MKP s cílem získat základní dovednosti v práci s MKP. Příklady na aplikaci principu minima celkové potenciální energie.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maticové řešení diskrétní mechanické (prutové) soustavy</li><li>• Odvození variačních principů virtuálních posuvů a minima celkové potenciální energie pro diskrétní soustavy</li><li>• Zobecnění variačních principů pro kontinuální modely mechanických soustav, základy Ritzovy metody</li><li>• Od Ritzovy metody k MKP na 1D příkladu</li><li>• MKP diskretizace jednorozměrného kontinua. MKP maticové operátory pro tyčový element, zatížení objemovými silami. Sestavení globální matice tuhosti a globálního vektoru zatížení. Aplikace kinematických okrajových podmínek a řešení</li><li>• MKP diskretizace v rovinné úloze. MKP maticové operátory pro trojúhelníkový element, zatížení objemovými a liniovými silami a teplotou</li><li>• Struktura dat a algoritmizace statického výpočtu. Zobecnění pro 3D elementy v Cauchyovském kontinuu</li><li>• Základy Reisner-Mindlinovy teorie tenkostěnných konstrukcí, teorie desek a deskové elementy</li><li>• Heuristické odvození "flat" skořepinových elementů, transformace matice tuhosti, napjatost na skořepinových elementech.</li><li>• Nosníkové a rámové prvky, regulární jádro matice tuhosti.</li><li>• Vazbové rovnice.</li><li>• Úvod do dynamiky.</li><li>• Možnosti a zásady modelování MKP.</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Španiel, M., Horák, Z.: Úvod do metody konečných prvků. Vydavatelství ČVUT 2010.</li><li>• Bathe, K.J., Wilson, E.L.: Numerical methods in finite element analysis. Prentice--Hall, Inc., 1976 knihy</li><li>• <a href="http://mechanika2.fs.cvut.cz/old/pme/">http://mechanika2.fs.cvut.cz/old/pme/</a></li></ul>  |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 15  | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               | Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.  |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |  |      |       |                             |                     |
|---|--|------|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Diplomová práce  |      |       |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinný  |      |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 0p+130   | hod. | 130   | kreditů                     | 15                  |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | absolvování nebo současné zapsání povinných předmětů studijního programu   |      |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet  |      |       | Forma výuky                 | seminář, konzultace |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Zápočet se uděluje za odevzdanou diplomovou práci.   |      |       |                             |                     |
| Garant předmětu   | prof. Ing. Tomáš Vyhlídal, Ph.D.   |      |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | Odborné vedení, schvalování témat diplomových prací  |      |       |                             |                     |
| Vyučující   | Všichni vyučující ústavu   |      |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  | V rámci diplomové práce řeší student samostatně zadané téma. Řešení by mělo obsahovat nejenom aplikaci získaných znalostí, ale i vlastní tvůrčí zpracování daného tématu. Příklady témat zadání: <ul style="list-style-type: none"><li>Návrh a realizace přístroje na základě analýzy požadovaných funkcí a vlastností</li><li>Návrh algoritmu řízení a jeho realizace na základě analýzy řízené soustavy a dalších požadavků</li><li>Návrh konstrukce a výrobní technologie optomechanického zařízení</li><li>Návrh a realizace SW v oblasti databázových a znalostních systémů</li></ul> |      |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | Literatura je individuálně určena vyučujícím, vedoucím konkrétní diplomovou práci  |      |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |  |      |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 2  |      | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               | Individuální konzultace po předchozí domluvě. Student si vybírá vypsaná témata ze seznamu v databázi KOS a kontaktuje vyučujícího (v konzultačních hodinách nebo e-mailem). Po odsouhlasení garantem studijního programu je možné řešit i další témata, například dle poptávky průmyslových podniků. Ve zdůvodněných případech může být druhým vedoucím (konzultantem) odborník z praxe.   |      |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |  |       |                             |           |
|---|--|-------|-----------------------------|-----------|
| Název studijního předmětu   | Projekt III.   |       |                             |           |
| Typ předmětu  | Povinný  |       | doporučený ročník / semestr | 2/4       |
| Rozsah studijního předmětu  | 65s  | hod.  | 65                          | kreditů 5 |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | Zapisuje se společně s předmětem Diplomová práce   |       |                             |           |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet  |       | Forma výuky                 | seminář   |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | zpracovaný projekt, většinou předběžná verze diplomové práce<br>prezentace před ostatními studenty, vedoucími prací a hosty<br>sepsání odborného článku o řešené problematice do výročního sborníku ústavu (pro toto budoucí využití je k dispozici na adrese control.fs.cvut.cz/nmp ).  |       |                             |           |
| Garant předmětu   | Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D.  |       |                             |           |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | Vedení prezentací a seminářů, organizace předávání zadání a udělování zápočtů na podkladě odevzdaných prací a schválení individuálním vedoucím práce   |       |                             |           |
| Vyučující   | Všichni vyučující ústavu   |       |                             |           |
| Stručná anotace předmětu  | Další přípravný projekt pro závěrečnou Diplomovou práci. Studenti pracují na zadání diplomové práce, v rámci tohoto předmětu vytvoří předběžnou 10-15 stránek dlouhou verzi své práce, dále si zkusí prezentaci dosažených výsledků před publikem a zkusí si tvorbu konferenčního příspěvku. Veřejná prezentace umožňuje na rozdíl od obhajoby diplomové práce vzájemnou informovanost studentů i vedoucích o řešených problémech a úspěšnosti studentů.<br><br>Výsledky jsou posouzeny a může být doporučeno případné publikování, nebo účast v soutěžích jako STČ.<br><br>Předmět nemá pravidelnou výuku (samostatná práce a konzultace s vedoucími), jsou organizována následující setkání: <ul style="list-style-type: none"><li>• 1. týden, úvodní hodina a rekapitulace předchozích projektů</li><li>• 3. týden, kontrola přidělení práce a projektů včetně vedoucích</li><li>• dle harmonogramu – v rámci tohoto předmětu jsou předávána oficiální zadání DP</li><li>• předposlední týden semestru – prezentace prací (při velkém počtu více termínů)</li></ul> |       |                             |           |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | Literatura je individuálně určena vyučujícím, vedoucím konkrétní diplomovou práci  |       |                             |           |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |  |       |                             |           |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 4  | hodin |                             |           |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               | Individuální konzultace po předchozí domluvě.<br>Student pokračuje v tématu z předmětu Projekt II, nebo si vybere vypsané téma ze seznamu v databázi KOS a kontaktuje vyučujícího (v konzultačních hodinách nebo e-mailem). Po odsouhlasení garantem studijního programu je možné řešit i další témata, například dle poptávky průmyslových podniků.   |       |                             |           |



| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |  |       |                             |                          |
|--|--|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu  | Projektování informačních systémů  |       |                             |                          |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ  |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                      |
| Rozsah studijního předmětu   | 13p+26l  | hod.  | 39                          | kreditů 4                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné  |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta  | Aktivní účast na laboratorních cvičeních.<br>Vypracování semestrálního projektu – analýza zadání pomocí metodiky OMT/UML.<br>Ústní zkouška |       |                             |                          |
| Garant předmětu  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D.  |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednášky a lab. cvičení   |       |                             |                          |
| Vyučující  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. - přednášející (100%)  |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu   |  |       |                             |                          |
| <p>V předmětu se studenti seznámí s procesem softwarové analýzy. Naučí se využívat grafický standard UML (Unified Modeling Language) a některý z CASE systémů, který standard UML využívá. Dále se naučí provádět lexikální analýzu slovního popisu (zadání) a převod slovního zadání do jazyka diagramů UML. Závěrem kurzu se studenti seznámí s koncepty informačních systémů založenými na sémantice.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Objektově orientovaný přístup k návrhu informačních systémů</li><li>• UML (Unified Modeling Language) pro popis IS</li><li>• Lexikální analýza a syntéza diagramu tříd</li><li>• Stavový diagram UML a jeho syntéza</li><li>• Algebraická a výpočetní reprezentace stavového diagramu</li><li>• Sekvenční diagram UML, tvorba scénářů a syntéza sekvenčního diagramu</li><li>• Diagram aktivit a diagram případů použití</li><li>• Architektury informačních systémů</li><li>• Počítačová podpora softwarového inženýrství (CASE), generování kódu</li><li>• Sémantický web, XML, XML transformace</li><li>• Sémantická vzdálenost a sémantický diferenciál</li><li>• Počítačové ontologie</li><li>• Aplikace UML v průmyslových řídicích systémech</li></ul> |  |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   |  |       |                             |                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• „OMG / UML“, OMG - Object Management Group. [Online]. Dostupné z: <a href="http://www.omg.org/spec/UML">http://www.omg.org/spec/UML</a></li><li>• M. Fowler, Destilované UML. Praha: Grada, 2009</li><li>• M. Page-Jones, Základy objektově orientovaného návrhu v UML. Praha: Grada, 2001</li><li>• P. Burian, Webové a agentové technologie. Praha: Grada, 2012</li></ul>  |  |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |  |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 16   | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |  |       |                             |                          |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.   |  |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu   |  |       |                             |                          |
|---|--|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu   | Optimální a prediktivní systémy řízení                                 |       |                             |                          |
| Typ předmětu  | Povinně volitelný, PZ  |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                      |
| Rozsah studijního předmětu  | 26p+24c+2l   | hod.  | 52                          | kreditů 4                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence  | prerekvizita: Matematické a simulační modely, Řízení systémů a procesů |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků  | zápočet, zkouška   |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta   | docházka<br>seminární práce<br>ústní a písemná zkouška                 |       |                             |                          |
| Garant předmětu   | Ing. Jaromír Fišer, Ph.D.  |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu  | vedení přednášek   |       |                             |                          |
| Vyučující   | Ing. Jaromír Fišer, Ph.D. - přednášející (100%)                        |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu  |  |       |                             |                          |
| <p>Cílem předmětu je naučit základy optimálního a prediktivního řízení při znalosti parametrického i neparametrického modelu systému. Na příkladech z průmyslové praxe bude demonstrováno kvadraticky optimální řízení, prediktivní řízení s předepsanou dynamikou systému, prediktivní regulátor pracující v konečném počtu kroků nebo s omezeními uvalenými na veličiny regulačního obvodu.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definice úloh lineárního a kvadratického programování</li><li>• Návrh řízení jako optimalizační problém</li><li>• Gradientové optimalizační metody</li><li>• Dynamické programování, Bellmanův princip optimality</li><li>• Návrh LQ řízení, algebraická (maticová) Riccatiova rovnice</li><li>• Návrh optimálního regulátoru s využitím lineárních maticových nerovností (LMI)</li><li>• Definice a syntéza metody MPC – model predictive control</li><li>• Komparace řízení v konečném a nekonečném horizontu, RHC – receding horizon control</li><li>• Metoda MPC: predikce výstupu založená na přenosu a stavové formulaci systému</li><li>• MPC strategie řízení s předepsáním pólů systému, regulace v konečném počtu kroků (dead-beat control)</li><li>• Návrh MPC regulátoru se zahrnutím omezení na veličiny v regulačním obvodu</li><li>• Vícerozměrné prediktivní řízení metodou MPC: požadavky praxe</li><li>• Řešení typických úloh ve strojírenských aplikacích</li></ul> |  |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky  |  |       |                             |                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ogata K.: Modern Control Engineering. Prentice Hall, Boston, 2002.</li><li>• Camacho E. F. and Bordons A. C.: Model Predictive Control. Springer-Verlag, London, 2004.</li><li>• Havlena V., Štecha J.: Moderní teorie řízení. Skriptum ČVUT, Praha, 2000.</li><li>• moodle.fs.cvut.cz</li></ul>  |  |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě   |  |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 16   | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím   |  |       |                             |                          |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních.  |  |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                     |
|--|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu  | Konstrukce přístrojů II   |       |                             |                     |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                 |
| Rozsah studijního předmětu   | 26p+13c   | hod.  | 39                          | kreditů 4           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | Navazuje na předmět Konstrukce přístrojů I  |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků   | zápočet, zkouška  |       | Forma výuky                 | přednášky a cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta                      | docházka<br>seminární práce<br>ústní a písemná zkouška  |       |                             |                     |
| Garant předmětu  | Ing. Karolina Macúchová, Ph.D.  |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | Garant předmětu vede přednášky a cvičení  |       |                             |                     |
| Vyučující  | Ing. Karolina Macúchová, Ph.D. - přednášející (100%)  |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu   | Cílem předmětu je prohloubit znalosti posluchačů získané v předmětu Konstrukce přístrojů I o specifické postupy konstrukce přesné mechaniky a přístrojové techniky. Posluchači získají přehled o spektru užívaných přístupů ke splnění konstrukčních požadavků.<br><br><ul style="list-style-type: none"><li>• Vliv konstrukčních prvků a prostorového uspořádání na chyby přístrojů</li><li>• Konstrukční analýza, přístrojové funkce</li><li>• Vybrané fyzikální jevy a jejich využití pro pozorování a měření</li><li>• Přístroje pro základní výzkum a jejich navrhování</li><li>• Ukládání přístrojů, odstranění vlivů okolí</li><li>• Přesné polohování a justáž</li><li>• Vakuová technika</li><li>• Konstrukce přístrojů pro podmínky vakua a vesmíru</li><li>• Metrologie, délkoměrná zařízení, polohová a dotyková čidla, senzory</li><li>• Detektory elektromagnetického a částicového záření</li><li>• Šum, jeho zdroje a způsoby jeho potlačování</li><li>• Specifika lékařských přístrojů</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz</li><li>• Robert F. Fischer, Optical System Design, The McGraw-Hill Companies, 2008.</li><li>• Larry L. Howell, Spencer P. Magleby, Brian M. Olsen, Handbook of Compliant Mechanisms, John Wiley &amp; Sons, 2013.</li><li>• Frederick F. Ling, Structural Synthesis in Precision Elasticity, Springer, 2006.</li></ul>  |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 10  | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                     |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních. |   |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |       |                             |                     |
|---|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Měření a experiment   |       |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinně volitelný, PZ   |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 52 l  | hod.  | 52                          | kreditů 4           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | Předchozí splnění předmětu Vlnová optika  |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | klasifikovaný zápočet   |       | Forma výuky                 | laboratorní cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Vypracování referátů z měření   |       |                             |                     |
| Garant předmětu   | Ing. Jiří Čáp, Ph.D.  |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | příprava některých úloh, vedení cvičení   |       |                             |                     |
| Vyučující   | Cvičící: doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D., Ing. Bc. Šárka Němcová, Ph.D., Ing. Karolina Macúchová, Ph.D., Ing. Jiří Čáp, Ph.D.  |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  | <p>Laboratorní cvičení k procvičení a prohloubení znalostí z geometrické a vlnové optiky.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Měření lámavého úhlu hranolu</li><li>• Refraktometrie</li><li>• Měření ohniskové vzdálenosti čočky Cornuovou metodou, rozlišovací schopnost objektivu</li><li>• Měření ohniskové vzdálenosti objektivu Besselovou metodou a ze dvou poloh předmětu</li><li>• Měření Abbéova čísla</li><li>• Osvětlovací soustava</li><li>• Měření na mřížce</li><li>• Měření propustnosti a odrazivosti</li><li>• Důlní interferometr</li><li>• Rayleighův interferometr</li><li>• Měření rovinnosti zrcadla</li><li>• Ohyb na otvoru a dvojštěrbíně, měření koherenční délky</li><li>• Polarizace a Brewsterův úhel, fázové destičky</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Bumbálek a kol.: Laboratorní cvičení, skriptum ČVUT</li><li>• podklady na moodle.fs.cvut.cz</li></ul>   |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 20  | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               | Účast na vybraných laboratorních cvičeních, konzultace osobní formou, mailová komunikace  |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |       |                             |                     |
|---|---|-------|-----------------------------|---------------------|
| Název studijního předmětu   | Dějiny poznávání vesmíru  |       |                             |                     |
| Typ předmětu  | Povinně volitelný   |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                 |
| Rozsah studijního předmětu  | 13p+13s   | hod.  | 26                          | kreditů 2           |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | žádné   |       |                             |                     |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet   |       | Forma výuky                 | přednášky a seminář |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | Ověření znalostí a udělení zápočtu bude vázáno na vypracování referátu týkající se Vesmíru, Země případně ekologických otázek současnosti.  |       |                             |                     |
| Garant předmětu   | doc. Ing. Josef Zicha, CSc.   |       |                             |                     |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | Garant povede většinu přednášek předmětu i cvičení  |       |                             |                     |
| Vyučující   | doc. Ing. Josef Zicha, CSc. - přednášející (70%)<br>doc. Ing. Jan Hošek Ph.D. (20%), Ing. Jiří Čáp, Ph.D. (10%)   |       |                             |                     |
| Stručná anotace předmětu  | <p>Cílem předmětu je poskytnout posluchačům soubor základních informací o klikatých cestách hledání místa lidí ve Vesmíru. Planeta Země - jeden miniaturní vesmírný objekt. Předmět seznamuje studenty s historií poznávání vesmíru a vývojem techniky využívané k astronomickým pozorováním od prehistorických dob až po současnost. Předmět se dále zabývá vývojem znalostí lidí o vesmíru a vliv těchto znalostí na lidstvo a jeho chápání planety Země.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Astronomie v prehistorických dobách</li><li>• Písemné dokumenty o starověké astronomii</li><li>• Koperník, Tycho de Brahe, Kepler a jejich doba. Newton. Mechanistický pohled na Vesmír</li><li>• Sluneční soustava a vesmír - vývoj jejího popisu a chápání</li><li>• Vývoj astronomických přístrojů. Galileo Galilei, Johannes Kepler - vývoj optiky pro astronomii</li><li>• Historie dobývání vesmíru</li><li>• Pilotované lety do vesmíru</li><li>• Kosmická technika pro pozorování Země a vesmíru</li><li>• Současné poznatky o Sluneční soustavě a vzdáleném vesmíru</li><li>• Vývoj vesmíru od Velkého třesku do vzdálené budoucnosti</li><li>• Země - ostrov života a náš (skutečný) domov? Teorie GAIA</li><li>• Rizika současných ekologických pohledů a projektů na stabilitu životních podmínek</li></ul> |       |                             |                     |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Furniss, Tim, Historie kosmických lodí, 2016.</li><li>• Lubomír Nátr, Země jako skleník, 2006.</li><li>• Zdeněk Horský, Koperník a české země, soubor studií o renesanční kosmologii a nové vědě, 2015.</li><li>• Zdeněk Kulhánek, Astronomie a fyzika: svítání, 2015.</li><li>• Richard Panek, Čtyřprocentní vesmír: temná hmota, temná energie a hledání zbytku reality, 2012.</li></ul>  |       |                             |                     |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |       |                             |                     |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 4   | hodin |                             |                     |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               |   |       |                             |                     |
| Kontrola a hodnocení vypracované stati na zadané téma.                  |   |       |                             |                     |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu  |   |       |                             |                          |
|--|---|-------|-----------------------------|--------------------------|
| Název studijního předmětu  | Inženýrská psychologie  |       |                             |                          |
| Typ předmětu   | Povinně volitelný   |       | doporučený ročník / semestr | 2/4                      |
| Rozsah studijního předmětu   | 13p+13l   | hod.  | 26                          | kreditů 3                |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence   | žádné   |       |                             |                          |
| Způsob ověření studijních výsledků   | klasifikovaný zápočet   |       | Forma výuky                 | přednášky a lab. cvičení |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta                      | Aktivní účast na laboratorních cvičeních.<br>Vypracování protokolů ze všech laboratorních cvičení.<br>Závěrečný test.   |       |                             |                          |
| Garant předmětu  | Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D.   |       |                             |                          |
| Zapojení garanta do výuky předmětu   | přednášky a cvičení   |       |                             |                          |
| Vyučující  |   |       |                             |                          |
| Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. - přednášející (100%)  |   |       |                             |                          |
| Stručná anotace předmětu   | <p>Předmět Inženýrská psychologie se nachází na průsečíku mezi technikou a psychologií. Velmi často se proto zabývá místem kontaktu člověk – stroj. Předmět si klade za cíl obeznámit studenty s psychologickými koncepcemi, které jsou aplikovatelné v jejich technické praxi. Předmět je přizpůsoben technickému a přírodovědnému zaměření technické univerzity a znalosti jsou předávány především formou laboratorních experimentů.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Základy inženýrské psychologie (vznik, principy, aplikační oblasti, příklady aplikací)</li><li>• Obecná psychologie - Kognice I (čítí, vnímání, paměť)</li><li>• Obecná psychologie - Kognice II (pozornost, myšlení, představivost, řešení problémů)</li><li>• Obecná psychologie - Emoce + Motivace (polygraf, kontrola vigility)</li><li>• Operátorské řízení I (model operátora, teorie požadavků a zdrojů, měření reakčních časů, dopravní psychologie) a Operátorské řízení II (vizualizace informací, návrh HMI s mentálním modelem, hodnocení HMI)</li><li>• Psychologie pro umělou inteligenci (PCP, psychosémantika)</li><li>• LAB 1. Negativní paobrazy – ověření Emmertova zákona</li><li>• LAB 2. Hodnocení různých typů prvků HMI s pomocí trasování očních pohybů.</li><li>• LAB 3. Měření reakčních časů (RT)</li><li>• LAB 4. Hodnocení vlivu telefonování při řízení vozidla</li><li>• LAB 5. Hodnocení vlivu rozdělené pozornosti při ovládání technického systému</li><li>• LAB 6. Měření elektrodermální aktivity kůže (EDA)</li><li>• LAB 7. Ověřování psycho-fyzických zákonitostí vnímání (Weber-Fechnerův zákon)</li></ul> |       |                             |                          |
| Studijní literatura a studijní pomůcky   | <ul style="list-style-type: none"><li>• R. J. Sternberg, Kognitivní psychologie. Praha: Portál, 2002.</li><li>• Stanton, N., „Engineering Psychology: Another Science of Common Sense?", The Psychologist, roč. 9, č. 7, s. 300-303, 1996.</li><li>• C. D. Wickens, An introduction to human factors engineering, 2nd ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2004.</li><li>• Haring, K. S., Ragni, M., a Konieczny, L., „A Cognitive Model of Drivers Attention", in Proceedings of ICCM 2012 11th International Conference on Cognitive Modeling, Berlin, 2012.</li><li>• J. Jura a J. Bíla, „Model of Cognitive Functions for Description of the Creative Design Process with Computer Support: Improving of the Interpretation Method for the Computer Conceptual Re-Design", in ISCS 2013: Interdisciplinary Symposium on Complex Systems, roč. 8, A. Sanayei, I. Zelinka, a O. E. Rössler, Ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014, s. 163–171.</li></ul>  |       |                             |                          |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě  |   |       |                             |                          |
| Rozsah konzultací (soustředění)  | 6   | hodin |                             |                          |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím  |   |       |                             |                          |
| Konzultace, e-mailová komunikace. Individuálně zadávané úlohy. Účast na vybraných cvičeních. |   |       |                             |                          |

| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |  |      |                             |           |
|---|--|------|-----------------------------|-----------|
| Název studijního předmětu   | CIZÍ JAZYK – PŘÍPRAVNÁ VÝUKA   |      |                             |           |
| Typ předmětu  | povinný  |      | doporučený ročník / semestr | 1/1       |
| Rozsah studijního předmětu  | 0p+26c   | hod. | 26                          | kreditů 2 |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | Student/studentka zapisuje přípravnou výuku jiného cizího jazyka než z jakého absolvoval/a zkoušku v bakalářském studiu.   |      |                             |           |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zápočet  |      | Forma výuky                 | cvičení   |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | zápočtový test na úrovni C1  |      |                             |           |
| Garant předmětu   | Mgr. Eliška Vítková – vedoucí Ústavu jazyků FS ČVUT v Praze  |      |                             |           |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | cvičící NJ, ČJ   |      |                             |           |
| Vyučující   | Cvičící:<br>Mgr. Eliška Vítková – NJ, ČJ, PhDr. Ilona Šimice – AJ, Mgr. Jaroslava Kommová – NJ, ČJ, Mgr. Dušana Jirovská – FJ, RJ, Mgr. Zuzana Kalinová – AJ, Zuzana Komrsková – AJ, Mgr. Veronika Kratochvílová – AJ, PhDr. Petr Laurich – NJ, ČJ, Michele Le Blanc – FJ, Markéta Lhoťanová – AJ, Ilona Macošková – AJ, Eva Markvartová – NJ, Nina Procházková Ayyub – AJ, Mgr. Michaela Schusová – AJ, PhDr. Iva Steinová – ČJ, Václav Šimice – AJ, ČJ, Jaime Andrés Villagómez – SJ, PaedDr. Hana Volejníková – AJ, RJ.   |      |                             |           |
| Stručná anotace předmětu  | Odpovídá společnému evropskému referenčnímu rámci C1<br>Cílem je porozumění cizojazyčnému mluvenému projevu bez větších obtíží a odborným přednáškám na známá témata. Aktivní účast v diskusi při známém kontextu. Předpokládá se písemný i mluvený projev na pokročilé úrovni. Schopnost napsat resumé, zprávu, esej. Čtení s porozuměním populárně vědeckých či odborných článků/textů ze studovaného oboru bez větších obtíží. Gramatické struktury doplňovány do pokročilé úrovně.   |      |                             |           |
| Základní typy výuky jazyků jsou:  | Angličtina – přípravná výuka<br>Němčina – přípravná výuka<br>Francouzština – přípravná výuka<br>Ruština – přípravná výuka<br>Španělština – přípravná výuka<br>Čeština – přípravná výuka  |      |                             |           |
|   | Angličtina - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Němčina - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Francouzština - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Ruština - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Španělština - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Čeština - zkouška pro navazující magisterské studium  |      |                             |           |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | Základní učebnice pro každý jazyk a interní materiál Ústavu jazyků.<br>Angličtina: Jirků, Dvořáková: English for Future Engineers, ČVUT, 2001,<br>Jirků: English Grammar Intermediate, ČVUT, 1997<br>Čeština: Čechová, Remedišová: Chcete mluvit česky? Do You Want To Speak Czech?<br>Čechová, Trabelsiová, Putz: Chcete ještě lépe mluvit česky?<br>Francouzština: Pravda, Pravdová: „Francouzština pro samouky“<br>Původní francouzské materiály, např. Panorama, Espaces apod.<br>Němčina: Myšková, Návratová: Němčina pro strojírenské obory<br>Dialog Beruf 2, Hueber<br>Ruština: Pařízková: Ruština pro začátečníky a samouky, P&P 2002<br>Šorm a kol.: Ruská textová učebnice, ČVUT, 1990<br>Španělština: Učebnice: Español Básico para Ingenieros I (Olga Alfonsel Quirós)<br>Fiesta 1 (Králová, Krbcová, Dekanová, Chycen Gil) |      |                             |           |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |  |      |                             |           |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 4  |      | hodin                       |           |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               |  |      |                             |           |
| Individuální konzultace dle předchozí domluvy.                          |  |      |                             |           |



| B-III – Charakteristika studijního předmětu                             |   |      |                             |           |
|---|---|------|-----------------------------|-----------|
| Název studijního předmětu   | CIZÍ JAZYK – ZKOUŠKA  |      |                             |           |
| Typ předmětu  | povinný   |      | doporučený ročník / semestr | 1/2       |
| Rozsah studijního předmětu  | 0p+0c   | hod. | 0                           | kreditů 1 |
| Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence                                  | Student/studentka zapisuje zkoušku jiného cizího jazyka než z jakého absolvoval/a zkoušku v bakalářském studiu.   |      |                             |           |
| Způsob ověření studijních výsledků                                      | zkouška   |      | Forma výuky                 |           |
| Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta | SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).  |      |                             |           |
| Garant předmětu   | Mgr. Eliška Vítková - vedoucí Ústavu jazyků FS ČVUT v Praze   |      |                             |           |
| Zapojení garanta do výuky předmětu                                      | cvičící NJ, ČJ  |      |                             |           |
| Vyučující   | Cvičící:<br>Mgr. Eliška Vítková – NJ, ČJ, PhDr. Ilona Šimice – AJ, Mgr. Jaroslava Kommová – NJ, ČJ, Mgr. Dušana Jirovská – FJ, RJ, Mgr. Zuzana Kalinová – AJ, Zuzana Komrsková – AJ, Mgr. Veronika Kratochvílová – AJ, PhDr. Petr Laurich – NJ, ČJ, Michele Le Blanc – FJ, Markéta Lhořanová – AJ, Ilona Macošková – AJ, Eva Markvartová – NJ, Nina Procházková Ayyub – AJ, Mgr. Michaela Schusová – AJ, PhDr. Iva Steinová – ČJ, Václav Šimice – AJ, ČJ, Jaime Andrés Villagómez – ŠJ, PaedDr. Hana Volejníková – AJ, RJ.  |      |                             |           |
| Stručná anotace předmětu  | Odpovídá společnému evropskému referenčnímu rámci C1<br>Cílem je porozumění cizojazyčnému mluvenému projevu bez větších obtíží a odborným přednáškám na známá témata. Aktivní účast v diskusi při známém kontextu. Předpokládá se písemný i mluvený projev na pokročilé úrovni. Schopnost napsat resumé, zprávu, esej. Čtení s porozuměním populárně vědeckých či odborných článků/textů ze studovaného oboru bez větších obtíží. Gramatické struktury doplňovány do pokročilé úrovně.  |      |                             |           |
| Základní typy výuky jazyků jsou:  | Angličtina – přípravná výuka<br>Němčina – přípravná výuka<br>Francouzština – přípravná výuka<br>Ruština – přípravná výuka<br>Španělština – přípravná výuka<br>Čeština – přípravná výuka   |      |                             |           |
|   | Angličtina - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Němčina - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Francouzština - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Ruština - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Španělština - zkouška pro navazující magisterské studium<br>Čeština - zkouška pro navazující magisterské studium   |      |                             |           |
| Studijní literatura a studijní pomůcky                                  | Základní učebnice pro každý jazyk a interní materiál Ústavu jazyků.<br>Angličtina: Jirků, Dvořáková: English for Future Engineers, ČVUT, 2001, Jirků: English Grammar Intermediate, ČVUT, 1997<br>Čeština: Čechová, Remediusová: Chcete mluvit česky? Do You Want To Speak Czech? Čechová, Trabelsiová, Putz: Chcete ještě lépe mluvit česky?<br>Francouzština: Pravda, Pravdová: „Francouzština pro samouky“<br>Původní francouzské materiály, např. Panorama, Espaces apod.<br>Němčina: Myšková, Návratová: Němčina pro strojírenské obory<br>Dialog Beruf 2, Hueber<br>Ruština: Pařízková: Ruština pro začátečníky a samouky, P&P 2002<br>Šorm a kol.: Ruská textová učebnice, ČVUT, 1990<br>Španělština: Učebnice: Español Básico para Ingenieros I (Olga Alfonsel Quirós)<br>Fiesta 1 (Králová, Krbcová, Dekanová, Chycen Gil) |      |                             |           |
| Informace ke kombinované nebo distanční formě                           |   |      |                             |           |
| Rozsah konzultací (soustředění)   | 0   |      | hodin                       |           |
| Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím                               |   |      |                             |           |
| Individuální konzultace dle předchozí domluvy.                          |   |      |                             |           |