



Na základě strategického plánu Fakulty strojní ČVUT v Praze po schválení Akademickým senátem FS ČVUT v Praze, Vědeckou radou FS ČVUT v Praze a Vědeckou radou Českého vysokého učení technického v Praze vznikl v souladu s novelou zákona 111/1998 Sb. požadavek na náhradu původních oborů v navazujícím studijním programu Strojní inženýrství novými samostatnými programy se specializacemi (zaměřeními).

V rámci plánu na náhradu oboru Přístrojová a řídicí technika v programu Strojní inženýrství byl vytvořen návrh nového navazujícího magisterského studijního programu Automatizační a přístrojová technika se specializacemi Automatizace a průmyslová informatika a Přístrojová technika.

Tento studijní program byl zpracován podle metodických pokynů Národního akreditačního úřadu pro vysoké školství a byl panem děkanem prof. Ing. Michaelem Valáškem, DrSc. předán panu rektorovi doc. RNDr. Vojtěchu Petráčkovi, CSc. k podání na NAÚ.

Po projednání na NAÚ a doplnění požadovaných informací ze strany FS ČVUT v Praze bylo NAÚ vydáno rozhodnutí o udělení akreditace navazujícímu magisterskému studijnímu programu Automatizační a přístrojová technika na 10 let.

Strojní inženýrství

Oborové předměty oboru **Přístrojová a řídicí technika** pak poskytnou absolventovi potřebné teoretické znalosti a praktické dovednosti v oblasti analýzy a identifikace systémů. Modely systémů, které takto získá, budou reprezentovány jak klasickými formalismy, tak i neuronovými sítěmi a fuzzy modely. Seznámí se s návrhem řídicích systémů. (V rozsahu od klasických lineárních regulátorů, až po nelineární adaptivní regulátory a fuzzy regulátory a zpracováním signálu (V rozsahu od klasických operací potlačování šumu v signálech, až po speciální neuronové filtry). V souvislosti s těmito znalostmi bude absolvent vybaven dovednostmi využití analytických a identifikačních nástrojů i implementace navržených řídicích systémů v prostředích Matlab/Simulink, Python, LabView, v programovacích platformách C++, Java, v prostředích programování mikropočítačů, a v systémech programovatelných řídicích technologií (zejména s nasazením PLC a průmyslových počítačů v kontextu záměrů iniciativy Průmysl 4.0) a v jednoduchých robotických aplikacích.

Dále se seznámí s aplikací a návrhem informačních a znalostních systémů a v souvislosti s těmito znalostmi bude absolvent vybaven dovednostmi využití analytických a návrhových nástrojů i implementace navržených informačních a znalostních systémů v prostředích MS SQL, UML, v programovacích platformách C++, Java a v prostředích vytváření informačních sítí (zejména v kontextu záměrů projektu Průmysl 4.0).

Příjemce:	České vysoké učení technické v Praze
Registrační číslo projektu:	CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002382
Název projektu dle MS2014+:	Institucionální podpora Českého vysokého učení technického v Praze



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

NÁVOD PRO TVORBU MATERIÁLŮ PRO NOVĚ AKREDITOVANÉ STUDIJNÍ PROGRAMY NA FS ČVUT

**METODICKÝ MATERIÁL
pro zpracování podkladů dle standardů
Národního akreditačního úřadu**

Zpracovali:
doc. Ing. Jan Řezníček, CSc.
Ing. Bc. Jitka Řezníčková

Praha, leden 2018



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Vážené kolegyně a vážení kolegové,

v rámci řídicí činnosti projektu ESF, která je věnována akreditacím nových (inovovaných) studijních programů, v souvislosti se zákonem č. 137/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, jsem pro školení pracovníků podílejících se na tomto projektu připravil metodický materiál.

V první části jsou jen doporučení, jak správně vyplnit jednotlivé formuláře, které jsou dle standardů Národního akreditačního úřadu České republiky (dále jen NAÚ). Jedná se zejména o formuláře A-I, B-I, B-II a zejména předmětových listů B-III a osobních listů C-I. Část C-II je uvedena jako šablona dle požadavků NAÚ a část C-IV vyžaduje jen specifikaci laboratoří na ústavu. Společné laboratoře a prostory jsou shodné pro všechny studijní programy. Část D-I je opět z velké části společná a jen pole k doplnění konkrétních informací jsou zvýrazněna.

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci	
Název vysoké školy:	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Název součásti vysoké školy:	FAKULTA STROJNÍ
Název spolupracující instituce:	-
Název studijního programu:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Typ žádosti o akreditaci:	UDĚLENÍ AKREDITACE
Schvalující orgán:	VĚDECKÁ RADA ČVUT V PRAZE
Datum schválení žádosti:	
Odkaz na elektronickou podobu žádosti:	
Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:	
ISCED F:	XXX

Obr. 1 – Formulář A-I

B-I – Charakteristika studijního programu	
Název studijního programu	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Typ studijního programu	navazující magisterský
Profil studijního programu	akademický, zaměřený
Forma studia	prezenční – kombinovaná
Standardní doba studia	2 roky – 4 semestry
Jazyk studia	česky, anglicky
Udělovaný akademický titul	Ing.
Rigorózní řízení	ne
Udělovaný akademický titul	
Garant studijního programu	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne
Uznávací orgán	není
Oblasti vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %	
Ve smyslu výuky 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 Strojní inženýrství.	
V programu XXXXXXXX XXXXXXXX jsou konkrétně zastoupeny oblasti XXXXXXXX XXXXXXXX (xx%), XXXXXXXX XXXXXXXX (xx%) a XXXXXXXX XXXXXXXX (xx%).	
Integrace společných částí všech čtyř zastoupených specializací ve studijním programu představuje xx %.	
Celo- a celostudijní programy	
Celo- a celostudijní programy: XXXXXXXX	
Profil absolventa studijního programu	
Profil absolventa odpovídá: XXXXXXXX	
Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů	
Studijní program	
Předložený studijní plán nového studijního programu využívá zkušenosti s realizací výše jmenovaných předchozích čtyř oborů. Navrhuje se následující schéma programu:	
• délka semestru 15 týdnů a délka semestrálního zkušebního období 5 týdnů	
• výuka v rozsahu průměrně 28,4 výukových hodin v týdnu 45 minut za týden	
• rozvrhovaný čas výuky od 07:15 do 19:15 hodin s minimem přejíždění mezi budovami	
• rozvrhované přednášky v maximální možné míře v dopoledních a v časových odpovídajících hodinách	
• standardní hodnocení předmětů odpovídá ECTS kreditům (průměrná zátěž 29 až 34 kreditů na semestr, s průměrnem 32 kreditů na semestr)	
• studium je zakončeno státní závěrečnou zkouškou, jejíž součástí je obhajoba kvalifikační (diplomové) práce a zkoušky ze tří studijních oblastí.	
Volba povinných volitelných předmětů je dána volenou specializací a následně doporučením tuzora každé specializace. Systém volitelných předmětů je využíván jako doplňková výuka sloužící studentům k doplnění chybějících znalostí ze základních předmětů. V dnešní době existuje na FS ČVUT v Praze cca 70 volitelných oborových a oborových předmětů vypsaných v semestru a cca 20 volitelných předmětů zaměřených na zdokonalení jazykové vybavenosti studentů vypsaných v semestru.	
Podmínky k přijetí ke studiu	
Podmínky pro přijetí ke studiu v návaznosti na zákon 111/98 Sb. ve znění pozdějších předpisů jsou:	
• úspěšné dokončení bakalářského vzdělání odpovídajícího technického směru, aby bylo možné naplnit profil absolventa studijního programu Aplikovaná vědy ve strojírenství,	
• úspěšné zvládnutí (tj. celkem na minimálně 50 %) přijímací zkoušky ze základních oblastí technického bakalářského studia (Aplikovaná matematika, Mechanika kontinua a Technologie, materiály a části strojírenství).	
Navaznost na další typy studijních programů	
Navazující magisterský studijní program ...	
Pokračování v dalším studiu je možné na Fakultě strojní ČVUT v Praze v doktorském studijním programu „Strojní inženýrství“ (akreditace udělena: 5. srpna 2016, Datum platnosti akreditace: 31. srpna 2024, Zasedání akreditační komise: 03.2016, Číslo jednací rozhodnutí: MSM-22905/2016-1) v oborech Mechanika materiálů a podřízených téles a prostředí, Biomechanika, Termomechanika a mechanika tekutin, Měsenníkové a fyzikální inženýrství.	

Obr. 2 – Formulář B-I



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

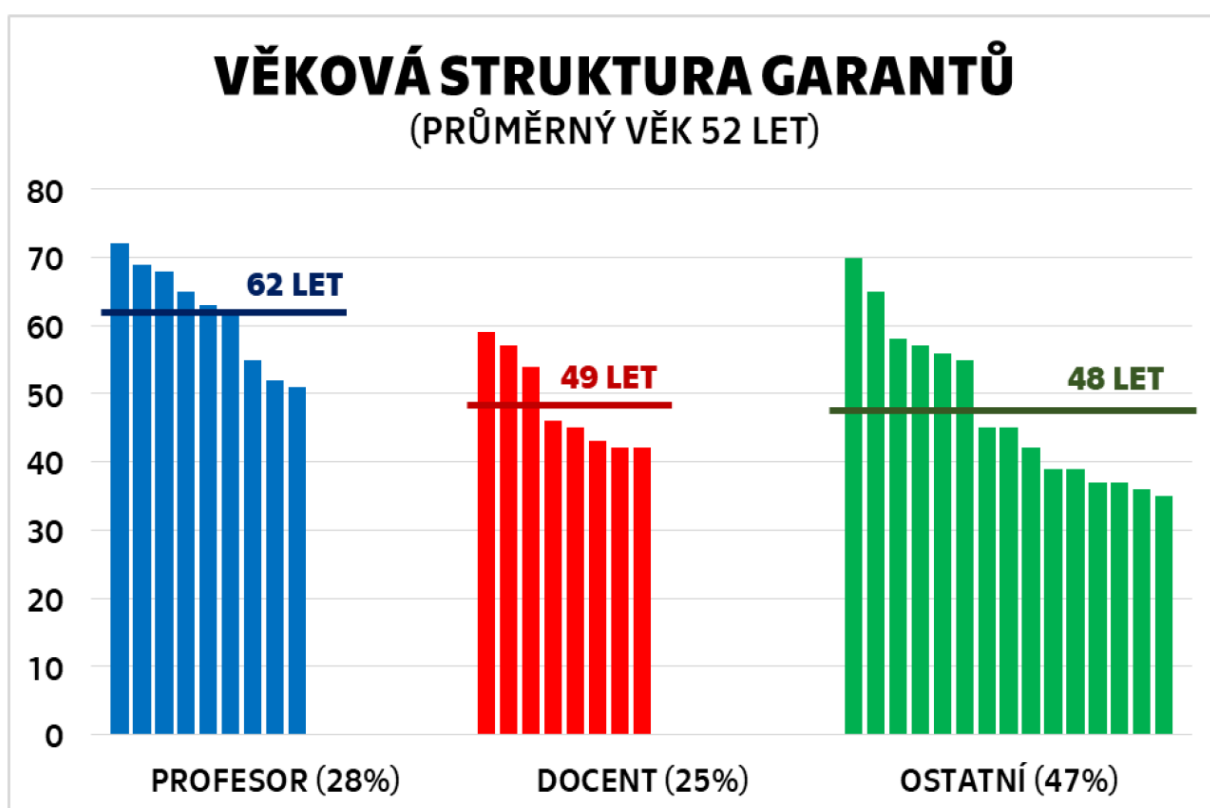


1

1

1

Tento materiál je věnován hlavně „samohodnotící zprávě o programu“, která je rámcově popsána v metodických pokynech NAÚ. V příloženém dokumentu je základní kostra odpovídající požadavkům NAÚ, kde jsem již vytvořil obecné body za fakultu. Tyto body budou shodné pro všechny nově navrhované studijní programy (bakalářské, navazující magisterské a případně i doktorské). Položky k doplnění jsou vyznačeny žlutě a je zde uvedena stručná charakteristika toho, co by zde mělo být dopsáno. Jedná se hlavně o konkrétní věci specifické pro daný program/specializaci, příslušný ústav/ústavy a také personální záležitosti. Často se jedná o výběr informací uvedených již dříve v akreditačním spisu (dbejte zvýšenou pozornost tomuto vztahu, aby tyto dvě informace nebyly v rozporu). Předpokládám, že doplněnou zprávu mi dodá garant studijního programu a po případné korektuře bude vrácena k doplnění a případným úpravám. Na závěr předpokládám doplnění věkové struktury garantů jednotlivých předmětů, kterou vytvořím ve spolupráci s Oddělením osobním Fakulty strojní ČVUT v Praze (příklad viz obrázek 2).



Obr. 7 – Příklad grafu věkové struktury garantů jednotlivých předmětů

II. STUDIJNÍ PROGRAM

Plnění předkládaného navazujícího studijního programu **XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX** a dodržování všech standardů garantuje rada programu, která vznikla z oborových rad doktorských studijních oborů studijního programu P 2301 Strojní inženýrství obdobného zaměření: **XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX**.

<https://www.fs.cvut.cz/studium/doktorske-studium-2/oborove-rady/oborove-rady-studijnich-oboru/>

Soulad studijního programu s posláním vysoké školy a mezinárodní rozměr studijního programu

- **Soulad studijního programu s posláním a strateg. dokumenty vysoké školy**

2.1 Studijní program je z hlediska typu, formy a případného profilu v souladu s posláním a strategickým záměrem vysoké školy a ostatními strategickými dokumenty vysoké školy.

Navazující magisterský studijní program **XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX** navazuje na obory „**XXXXXXXXXXXXXXXXXX**“ a „**XXXXXXXXXXXXXXXXXX**“, které byly až dosud součástí navazujícího magisterského studijního programu „Strojní inženýrství“. I historicky byly obdobné specializace součástí inženýrského studia na Fakultě strojní ČVUT v Praze. Nově navrhovaný navazující program v sobě integruje všechny pozitivní zkušenosti z předcházejících let a ještě více podporuje vnitřní integraci v rámci obou specializací. Profil absolventa plně odpovídá zaměření Fakulty strojní ČVUT v Praze vychovávat odborníky pro potřeby jak průmyslu tak také vědeckých institucí, a to jak v ČR, tak i v zahraničí. Strategie rozvoje předkládaného navazujícího studijního programu a jeho obou specializací je v souladu se základními materiály celé školy a je z hlediska typu, formy a případného profilu v souladu s posláním a strategickým záměrem Českého vysokého učení technického v Praze:

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/8b6ab1e1-c0aa-4b1c-a90a-f06eab2d7b7f/cs/20170420-strategie-cvut-v-praze.pdf> .

Je také v souladu s dokumenty popisujícími strategii dalšího rozvoje Fakulty strojní ČVUT v Praze:

Standard 2.1 – doplnit odkaz na web ústavu/fakulty naší strategii rozvoje programu/oboru a ústavu/ů



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Souvislost s tvůrčí činností vysoké školy**

2.2 U studijního programu vysoká škola prokazuje souvislost a propojení s tvůrčí činností vysoké školy.

Fakulta strojní dlouhodobě buduje vztahy s obdobnými institucemi a podniky zabývajícími se jak problematikou ... (vybrat nějaké typické podniky a projekty). Nezanedbatelná je i spolupráce sXXXXXXXX na řešení vědeckých projektů (opět něco dodat).

- **Mezinárodní rozměr studijního programu**

2.3 Vysokou školou je zohledněn mezinárodní rozměr studijního programu, s přihlédnutím k typu a případnému profilu studijního programu.

Ústav spolupracuje s (prosím doplnit podrobnosti o mezinárodní spolupráci – zejména se zahraničními VŠ).

Profil absolventa a obsah studia

- **Soulad získaných odborných znalostí, dovedností a způsobilostí s typem a profilem studijního programu**

2.4 Odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti, které si absolventi studijního programu osvojují, jsou v souladu s daným typem a případným profilem studijního programu.

Standard 2.4 – nutno rozepsat a doplnit v závislosti na předchozích částech akreditačního spisu.

- **Jazykové kompetence**

2.5 Studijní program je koncipován tak, aby student v průběhu studia při plnění studijních povinností prokázal schopnost používat získané odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti alespoň v jednom cizím jazyce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Již v předchozích akreditacích byl u všech navazujících magisterských studijních programů kladen důraz na jazykovou vybavenost absolventů. I v nově předkládané akreditaci navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx**“ je kladen důraz na jazykové dovednosti. Součástí povinných předmětů je „*Přípravná výuka z cizího jazyka*“ a „*Magisterská zkouška z cizího jazyka*“. Studenti a studentky mají povinnost zapisovat jiný cizí jazyk než ten, ze kterého složili na bakalářském studiu zkoušku na úrovni B2. Kromě toho nabízí Ústav jazyků FS ČVUT v Praze množství volitelných kurzů cizích jazyků na různé úrovni od úplných začátečníků až po hodiny s rodilým mluvčím, případně prezentace v cizím jazyce. V nabídce jsou: anglický jazyk, německý jazyk, španělský jazyk, francouzský jazyk, ruský jazyk a ve spolupráci s FSv a FA ČVUT také italský jazyk a ve spolupráci s FBMI ČVUT také latinský jazyk. Samostatnou oblast tvoří Základy indonézštiny a Základy čínštiny, které jsou zajišťovány externě jako pomoc studentům vyjíždějícím v rámci bilaterálních dohod.

- **Pravidla a podmínky utváření studijních plánů**

2.6 Vysoká škola má nastavena funkční pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů, včetně vymezení případné praktické výuky realizované případně i u jiné fyzické nebo právnické osoby a délky této praktické výuky, přičemž studijní plán je sestaven tak, aby umožňoval studentům zejména získání teoretických znalostí potřebných pro výkon povolání včetně uplatnění v tvůrčí činnosti a dále osvojení nezbytných praktických dovedností.

Vzhledem k velikosti a vybavení Fakulty strojní ČVUT v Praze není třeba bezpodmínečně využívat vybavení jiných vysokých škol nebo právnických osob. Vybavení laboratoří a vědeckých pracovišť umožňuje realizovat jak teoretickou tak praktickou část výuky ve vlastních prostorách:

Sem doplnit vybavení laboratoří podporujících výuku v souladu s formulářem D akreditačního spisu.

Samostatnou částí odborného zaměření studijního programu jsou pak odborné exkurze, kdy je ve studijním plánu vytvořen dostatečný prostor pro návštěvy špičkových pracovišť v daném oboru **(sem doplnit, kde máte kontakty a kam jezdíte na exkurze).**

- **Vymezení uplatnění absolventů**

2.7 Studijní program má vymezeno rámcové uplatnění absolventů studijního programu a typické pracovní pozice, které může absolvent zastávat.

Sem doplnit uplatnění absolventů v praxi v souladu s daty z formuláře B.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Standardní doba studia**

2.8 Standardní doba studia odpovídá průměrné studijní zátěži, obsahu a cílům studia a profilu absolventa studijního programu.

Standardní doba studia předkládaného navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxx**“ je dva akademické roky – stejně jako u všech navazujících magisterských programů Fakulty strojní ČVUT v Praze, které budou předkládány k akreditaci.

Z pohledu rozsahu získaných znalostí a dovedností v souladu s profilem absolventa se tato doba jeví jako dostatečná k naplnění obsahu a všech cílů. Standardně je studium ohodnoceno 120 ECTS-kredity, což odpovídá průměrné zátěži 30 kreditů za semestr dané předpisy.

- **Soulad obsahu studia s cíli studia a profilem absolventa**

2.9 Obsah studia odpovídá cílům studia a umožňuje dosažení stanoveného profilu absolventa a vychází ze soudobého stavu vědeckého poznání a tvůrčí činnosti v dané oblasti vzdělávání.

Profil absolventa navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxx**“ a jeho obou specializací „**Xxxxxxxxx**“ a „**Xxxxxxxxx**“ byl stanoven s ohledem na strategii rozvoje těchto klíčových oblastí a na stav poznání v daných oblastech. Při tvorbě studijních plánů byly brány v potaz také připomínky spolupracovníků z aplikační průmyslové sféry, aby bylo dosaženo co nejlepší uplatnitelnosti absolventů v praxi. Předkládané studijní plány včetně zakončení studia (SZZ a témata kvalifikačních bakalářských prací) umožňují bez problémů splnit předložený profil absolventa.

- **Struktura a rozsah studijních předmětů**

2.12 Studijní program má nastavenou a zdůvodněnou strukturu studijních předmětů, jejich rozsah a charakteristiku.

Struktura i rozsah předmětů, které jsou součástí studijních plánů předkládaného navazujícího magisterského studijního programu, vychází z dosavadních zkušeností s realizací existujících obdobných studijních oborů v navazujícím magisterském studijním programu „Strojní inženýrství“. Při přípravě nového studijního programu byly některé předměty nahrazeny jinými v souvislosti s trendy vývoje v dané oblasti. Stěžejní předměty, které mají zásadní význam pro profil absolventa a na jejich základě jsou stanoveny předměty/okruhy státní závěrečné zkoušky, mají vyšší rozsah a jsou vždy zakončeny klasifikací.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Soulad obsahu studijních předmětů, státních zkoušek a kvalifikačních prací s výsledky učení a profilem absolventa**

2.14 Obsah vyučovaných studijních předmětů, metody výuky, zajištění praktické výuky, způsob hodnocení, obsah státních zkoušek, témata a zaměření kvalifikačních prací jsou v souladu s plánovanými výsledky učení a profilem absolventa v daném studijním programu a vytvářejí logický celek.

Hlavní metodou výuky jsou přednášky z dané problematiky. Na ně pak navazují praktická cvičení a tam, kde to vyžaduje zaměření předmětů, tak také laboratorní cvičení. Samostatné studentské projekty vycházejí ze základních předmětů a jsou zaměřeny zejména na samostudium. Forma hodnocení vychází ze Studijního a zkušebního řádu pro studenty ČVUT v Praze:

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20171002-studijni-a-zkusebni-rad-pro-studenty-cvut-ze-dne-1-10-2017.pdf>

Podle tohoto řádu může být zkouška písemná, ústní nebo kombinovaná (písemná i ústní). Forma kombinované zkoušky se v navazujícím magisterském studiu jeví jako nejefektivnější způsob ověření znalostí studentů a studentek a je proto nejvíce využívána. Předměty státních závěrečných zkoušek vycházejí ze stěžejních předmětů profilujícího základu a zcela odpovídají navrženému profilu absolventa a požadavkům uplatnění absolventů v praxi. Navrhovaná témata kvalifikačních – diplomových prací odpovídají zkušenostem z předchozích období, vycházejí ze současného stavu poznání a odpovídají předpokládanému vývoji v oblasti technické praxe.

Vzdělávací a tvůrčí činnost ve studijním programu

- **Metody výuky a hodnocení výsledků studia**

3.1 Při uskutečňování studijního programu se využívají moderní výukové metody odpovídající výsledkům učení studijního programu a přístupy podporující aktivní roli studentů v procesu výuky.

Fakulta strojní ČVUT v Praze využívá při výuce vlastní učebny a laboratoře, které jsou vybaveny moderní didaktickou a laboratorní technikou. V samotném pedagogickém procesu jsou využívány moderní „učící“ nástroje jak vlastní (UTP systém FS – např. <https://ssl.fs.cvut.cz/utp/pp/>), tak také běžně dostupné (Moodle – např. <https://moodle.fs.cvut.cz/>). Důraz je také kladen na samostudium a projektovou výuku navazující na předměty profilujícího základu navazujícího magisterského studijního programu „XXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXXXXXX“.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



3.2 Poměr přímé výuky a samostudia odpovídá studijnímu programu, formě studia, případnému profilu studijního programu a metodám výuky.

Přímá výuka v předkládaném navazujícím magisterském studijním programu „XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX“ je založena na kontaktních hodinách v rámci přednášek a praktických cvičení, případně laboratorních cvičení. Projektová výuka pak předpokládá určitou míru samostudia řešené problematiky v návaznosti na základní předměty profilového základu.

3.3 Skladba studijní literatury a skladba studijních opor, které jsou uvedeny v požadavcích studijních předmětů profilujícího základu, odráží aktuální stav poznání. Studentům je zajištěna jejich dostupnost.

Dostupnost literatury pro navrhovaný navazující studijní program je daná zejména existencí nezanedbatelné publikační činnosti vyučujících v jednotlivých předmětech – zejména předmětech profilujícího základu. Pro dostupnost literatury je důležitým faktem existence Národní technické knihovny v areálu kampusu ČVUT v Praze Dejvicích. V areálu NTK v Dejvicích se nachází také Ústřední knihovna ČVUT, která již dříve integrovala lokální knihovny jednotlivých fakult ČVUT. Současně Ústřední knihovna rozšiřuje pro studenty přístup k elektronickým zdrojům a databázím a připravuje pro studenty a studentky semináře, které mají pomoci při vyhledávání informací v jednotlivých elektronických zdrojích.

3.4 Vysoká škola má zveřejněna kritéria, která odpovídají cílům studia a umožňují objektivní hodnocení a podle kterých jsou studenti hodnoceni.

Veškerá kritéria pro objektivní hodnocení celého studia (od přijímacích zkoušek, přes semestrální zkoušky až po státní závěrečné zkoušky) jsou obsažena a jednoznačně popsána ve Studijním a zkušebním řádu pro studenty ČVUT v Praze:

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20171002-studijni-a-zkusebni-rad-pro-studenty-cvut-ze-dne-1-10-2017.pdf>.

• Tvůrčí činnost vztahující se ke studijnímu programu

3.5 Vysoká škola je nebo v posledních třech letech byla řešitelem vědeckých nebo uměleckých projektů, které se odborně vztahují k odpovídající oblasti nebo oblastem vzdělávání. Přitom vysoká škola umožňuje studentům účastnit se vědecké nebo umělecké činnosti.

Zde uvést 2-3 projekty, které jsou v akreditačním spisu, ale uvádějte hlavně ty, kde se podíleli studenti a napsat jak (asi nejvíc diplomové projekty)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



3.6 Vysoká škola uskutečňuje vědeckou nebo uměleckou činnost s mezinárodním rozměrem, která odpovídá oblasti nebo oblastem vzdělávání a která odpovídá typu studijního programu, a hodnotí její výstupy s ohledem na profil studijního programu.

Zde popište veškeré vztahy se zahraničními partnery (školy, výzkumná pracoviště, podniky, ...).

Finanční, materiální a další zabezpečení studijního programu

• Finanční zabezpečení studijního programu

4.1 Vysoká škola má zhodnoceny předpokládané finanční náklady na uskutečňování studijního programu, zejména náklady na přístrojové vybavení a jeho provoz, náklady na materiální a technické vybavení a jeho modernizaci, osobní náklady, náklady dalšího vzdělávání akademických pracovníků a výdaje na inovace, a má zajištěny odpovídající zdroje na pokrytí těchto nákladů.

Fakulta strojní hospodařila během uplynulých let s vyrovnaným rozpočtem, který se skládá jednak z příspěvku na vzdělávací činnost ze státního rozpočtu a jednak z ostatních zdrojů veřejných i neveřejných. Rozvaha i pro následující období platnosti předkládaného navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxxxx xxxxxxxxx xxxxxxxx**“ předpokládá pokrytí nákladů jak na personální tak i na materiální zabezpečení studijního programu. Fakulta se zapojuje také do všech výzev zaměřených na modernizaci studijního prostředí.

• Materiální a technické zabezpečení studijního programu

4.2 Vysoká škola má zajištěnu infrastrukturu pro výuku ve studijním programu, zejména odpovídající materiální a technické zabezpečení, dostatečné a provozuschopné výukové a studijní prostory, vybavení učeben a laboratoří pomůckami a laboratorním a výukovým zařízením, které odpovídá danému typu studijního programu a v případě bakalářského nebo magisterského studijního programu i profilu studijního programu, a počtu studentů.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vzhledem k tomu, že výuka v navazujícím magisterském studijním programu „XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX“ je zajišťována ve vlastních prostorách s dostatečnou kapacitou poslucháren, učeben a laboratoří není problémem ani případný nárůst zájemců o studium v tomto navazujícím magisterském studijním programu. Vybavení a zařízení učeben a laboratoří bude průběžně modernizováno jednak z příspěvku ze státního rozpočtu, jednak z vlastních zdrojů a jednak s využitím všech výzev v rámci národních i evropských struktur.

- **Odborná literatura a elektronické databáze odpovídající studijnímu programu**

4.3 Studenti mají dostatečný přístup k odborné literatuře a dalším informačním zdrojům odpovídajícím danému typu studijního programu a v případě bakalářského nebo magisterského studijního programu i profilu studijního programu.

Dostatečnou dostupnost studijní literatury pro navrhovaný navazující studijní program garantuje mimo jiné existence Národní technické knihovny v areálu kampusu ČVUT v Praze Dejvicích:

<https://www.techlib.cz/cs/>

V budově NTK se nachází také Ústřední knihovna ČVUT, která v sobě integruje původní lokální knihovny jednotlivých fakult ČVUT:

<https://www.cvut.cz/ustredni-knihovna> .

Součástí každého ústavu je lokální knihovna, která obsahuje základní knižní fond související s problematikou řešenou daným ústavem.

Garant studijního programu

- **Pravomoci a odpovědnost garanta**

5.1 Vysoká škola má v dostatečné míře vymezeny pravomoci a odpovědnost garanta studijního programu tak, aby byla zajištěna kvalita studijního programu.

Pravomoci a odpovědnosti garanta navazujícího magisterského studijního programu jsou jednak dány vnitřními předpisy ČVUT v Praze:

- Studijní a zkušební řád pro studenty ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20171002-studijni-a-zkusebni-rad-pro-studenty-cvut-ze-dne-1-10-2017.pdf>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- Řád výběrového řízení ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20170911-rad-vyberoveho-rizeni-pro-obsazovani-mist-akademickych-pracovniku-cvut.pdf>

- Etický kodex ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-eticky-kodex-cvut.pdf>

Současně postavení garanta studijního programu zajišťuje evaluační plán rozvoje děkana Fakulty strojní ČVUT v Praze. Tímto plánem je také v případě smluv uzavřených na dobu určitou garantováno dodržení a zachování standardů potřebných pro dodržení předpisů týkajících se akreditace nových studijních programů.

- **Zhodnocení osoby garanta z hlediska naplnění standardů**

5.2 Garantem je akademický pracovník, který byl jmenován profesorem nebo jmenován docentem anebo má vědeckou hodnost „kandidáta věd“ (ve zkratce „CSc.“) nebo vzdělání získané absolvováním doktorského studijního programu. Garant má odbornou kvalifikaci vztahující se k danému bakalářskému studijnímu programu nebo ke studijnímu programu blízkého nebo příbuzného obsahového zaměření a v posledních pěti letech vykonával tvůrčí činnost, jež odpovídá oblasti nebo oblastem vzdělávání, v rámci které nebo v rámci kterých má být bakalářský studijní program uskutečňován, anebo během této doby působil ve věcně odpovídající odborné praxi.

Garantem předkládaného navazujícího studijního programu „Xxxxxx xxxxxx xxxxxxxx“ je Sem je třeba doplnit stručnou charakteristiku garanta studijního programu a v případě specializací i garantů jednotlivých specializací.

Personální zabezpečení studijního programu

- **Zhodnocení celkového personálního zabezpečení studijního programu z hlediska naplnění standardů**

6.1 Personálního zabezpečení studijního programu splňuje požadavky standardů pro akreditaci daného typu studijního programu, týkající se pracovní doby akademických pracovníků na dané vysoké škole a ostatních vysokých školách.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

6.2 Počet akademických pracovníků zabezpečujících studijní program, o jehož akreditaci je žádáno, odpovídá typu studijního programu, oblasti nebo oblastem vzdělávání, v rámci které nebo v rámci kterých má být studijní program uskutečňován, formě studia, metodám výuky, předpokládanému počtu studentů a případnému profilu studijního programu. Žádá-li vysoká škola o rozšíření nebo prodloužení platnosti akreditace studijního programu, je počet akademických pracovníků zabezpečujících studijní program dále přiměřený i skutečnému počtu studentů. Vysoká škola má vypracovanou účinnou strategii personálního rozvoje akademických pracovníků a existují motivační nástroje k tomuto rozvoji

Navazující magisterský studijní program „**Xxxxxxxx xxxxxx xxxxxxxxxxxx**“ je personálně zajištěn v souladu se standardy platnými pro akreditaci navazujícího magisterského studijního programu. Většina pedagogů garantujících předměty profilujícího základu je habilitována nebo jmenována v totožném nebo příbuzném oboru odpovídající dané oblasti vzdělávání a má pracovní smlouvy na dobu neurčitou. V případě pedagogů, kteří mají smlouvy na dobu určitou končící v předpokládané době platnosti akreditace předkládaného studijního programu, garantuje děkan Fakulty strojní ČVUT v Praze prodloužení těchto smluv, aby byly dodrženy platné podmínky akreditace a akreditační standardy.

6.8 Studijní program je zabezpečen akademickými pracovníky, popřípadě i dalšími odborníky s příslušnou kvalifikací pro zajištění jednotlivých studijních předmětů. Celková struktura akademických pracovníků zabezpečujících studijní program odpovídá z hlediska kvalifikace, věku, délky týdenní pracovní doby a zkušeností s působením v zahraničí nebo v praxi struktuře studijního plánu, cílům a případnému profilu studijního programu, přičemž akademičtí pracovníci vykonávají tvůrčí činnost, jež odpovídá tomuto nebo příbuznému studijnímu programu.

Věková i odborná struktura pracovníků zajišťujících zejména předměty profilujícího základu i z hlediska pracovního vytížení (velikost pracovního úvazku na fakultě) odpovídá standardům pro akreditaci navazujícího magisterského studijního programu. V případě pracovníků vyššího věku má každý ústav zpracován plán odborného růstu garantovaný děkanem fakulty. Na základě tohoto plánu je garantována personální udržitelnost předkládaného studijního programu po celou dobu akreditace, ale i po ní, protože se jedná o studijní program s bohatou historií, který vždy byl součástí nabídky Fakulty strojní ČVUT v Praze a i do budoucna je nutné zachovat jeho existenci.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Personální zabezpečení předmětů profilujícího základu**

6.4 Základní teoretické studijní předměty profilujícího základu studijního programu mají garanty, kteří se významně podílejí na jejich výuce, například vedením přednášek. Studijní program je dostatečně personálně zabezpečen i z hlediska doby platnosti jeho akreditace a perspektivy jeho rozvoje, a to zejména se zřetelem na délku týdenní pracovní doby garantů základních teoretických studijních předmětů profilujícího základu studijního programu a na dobu, na kterou je pracovní poměr těchto zaměstnanců k dané vysoké škole sjednán nebo na kterou je jeho sjednání zajištěno.

6.5 Nejde-li o studijní program v oblasti umění, mají vyučující zajišťující jeho uskutečňování vysokoškolské vzdělání získané absolvováním alespoň magisterského studijního programu nebo jeho ekvivalent získaný na zahraniční vysoké škole.

Vzdělání všech pracovníků, kteří zajišťují předměty profilujícího základu, a jejich profesní zaměření odpovídá dané oblasti vzdělávání a specializacím ekvivalentním s předkládaným navazujícím magisterským studijním programem. I v případě předmětů, které nejsou součástí profilujícího základu, odpovídá personální zabezpečení garanty vyšším standardům – garanti jsou ve velké míře v dané oblasti habilitováni nebo jmenováni a podílejí se výraznou měrou na přednáškách a často i cvičeních daného předmětu. Každý ústav má sestaven vlastní plán rozvoje, který je garantován děkanem fakulty a má zajistit kontinuální profesní růst mladých pracovníků. Na přednáškách se z 90% podílejí habilitovaní nebo jmenovaní pracovníci v daném oboru a zbývající část tvoří výhradně absolventi magisterských, resp. doktorských studijních programů a případně pracovníci s vědeckou hodností (CSc.).

6.9 Studijní předměty profilujícího základu magisterského studijního programu jsou garantovány akademickými pracovníky s vědeckou hodností. Přitom studijní předměty profilujícího základu studijních programů z oblasti umění mohou být též garantovány akademickými pracovníky s odpovídající uměleckou erudicí.

6.10 Základní teoretické studijní předměty profilujícího základu magisterského studijního programu jsou garantovány akademickými pracovníky jmenovanými profesorem nebo jmenovanými docentem v oboru, který odpovídá oblasti nebo oblastem vzdělávání, v rámci které nebo v rámci kterých má být daný magisterský studijní program uskutečňován nebo v oboru příbuzném. Přitom základní teoretické studijní předměty profilujícího základu studijních programů z oblasti umění mohou být též garantovány akademickými pracovníky s odpovídající uměleckou erudicí.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Všechny předměty profilujícího základu jsou garantovány pouze jmenovanými nebo habilitovanými pracovníky v daném oboru. Zbývající doplňující předměty jsou garantovány ve většině případů také habilitovanými pracovníky a jen v malé míře pouze pracovníky jen s doktorským vzděláním nebo s vědeckou hodností (CSc.)

- **Kvalifikace odborníků z praxe zapojených do výuky ve studijním programu**

6.6 U odborníků z praxe je prokázáno odpovídající působení v oboru za posledních 5 let.

Odborníci z praxe jsou všichni s magisterským, resp. doktorským vzděláním, případně s vědeckou hodností (CSc.), kteří působí v dané oblasti delší dobu než 5 let a většinou již mají i zkušenosti s výukou na vysoké škole.

Specifické požadavky na zajištění studijního programu

- **Uskutečňování studijního programu v kombinované a distanční formě studia**

7.1 Vysoká škola prokáže, že navrhovaný způsob uskutečňování studijního programu v distanční a kombinované formě studia je funkční.

Fakulta strojní ČVUT v Praze vždy zabezpečovala výuku svých studijních programů (bakalářských i navazujících magisterských) kromě prezenční také v kombinované formě. O tento způsob studia projevují zájem zejména pracovníci z praxe, kteří si touto cestou dále zvyšují svojí kvalifikaci. Realizace kombinované formy je v oblasti teoretických znalostí postavena na pravidelných soustředěních, kde jsou studenti a studentky seznámeni se základními principy, a následném samostudiu z literatury doporučené v rámci soustředění. Praktická výuka, která vyžaduje účast na praktických a laboratorních cvičeních, je realizována formou blokové výuky. Studenti kombinované formy studia mohou při této blokové výuce využívat podklady dostupné jednak na webu a jednak v příruční ústavní knihovně. Pro samostudium mají k dispozici studovny v areálu NTK v kampusu v Dejvicích, kde také sídlí Ústřední knihovna ČVUT.

7.2 Bakalářské a magisterské studijní programy v kombinované formě studia jsou navrženy tak, aby obsahovaly alespoň 80 hodin přímé výuky za semestr, s výjimkou posledního semestru studia, věnovaného především zpracování kvalifikační práce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Princip určení kontaktních hodin v kombinované formě studia byl na Fakultě strojní stanoven přibližně jako 1/5 hodin přímé výuky v prezenční formě (soustředění jsou realizována jeden den v týdnu). Tento fakt znamená, že při průměrné zátěži prezenčního studenta 25 až 30 kontaktních hodin za týden je podíl pro kombinovanou formu studia v rozmezí 5 až 6 kontaktních hodin za týden. Délka jednoho semestru je na Fakultě strojní 13 týdnů. Při započtení všech svátků tak zbývá cca 12 týdnů a u kombinované formy studia je výuka plánována do 10 týdnů což znamená přibližně 50 kontaktních hodin za semestr. Za první tři semestry tak studenti kombinované formy studia absolvují minimálně 150 kontaktních hodin přímé výuky. V případě posledního semestru je pak s ohledem na tvorbu závěrečné kvalifikační práce těžiště kontaktní výuky v konzultacích s vedoucím a případně konzultantem práce.

7.3 Studijní předměty uskutečňované v kombinované či distanční formě studia jsou zajištěny studijními oporami. Pro každý takový studijní předmět jsou specifikovány studijní opory, výuka s využitím výpočetní techniky a internetu, způsob kontaktu s vyučujícím, včetně systému konzultací a zajištění možnosti komunikace mezi studenty navzájem.

Studijní opory pro studenty a studentky v kombinované formě studia jsou dostupné jednak na webu příslušného ústavu, jednak po autorizaci na serveru „výuka“ (<https://www.fs.cvut.cz/ustavy/sekce-ustav-fyziky/ustav-fyziky-12102/vyuka-12102/predmety-12102/>) nebo na fakultním serveru elektronické podpory studia „SEPS“ (<http://seps.fs.cvut.cz/>) a také v lokální knihovně příslušného ústavu. Studenti kombinované formy studia mohou stejně jako studenti a studentky prezenční formy využívat po autorizaci elektronické zdroje Ústřední knihovny ČVUT v Praze a také zdroje Národní technické knihovny, která sídlí v kampusu v Praze Dejvicích.

- **Uskutečňování studijního programu v cizím jazyce**

7.4 Studijní opory pro studium v cizím jazyce jsou zpracovány v příslušném cizím jazyce.

Pro každý předmět, který má být vyučován v cizím (anglickém) jazyce jsou k dispozici podklady a studijní opory v cizím (anglickém) jazyce. Jedná se buď přímo o skripta, nebo učebnice vydané v cizím (anglickém) jazyce. Každý přednášející pak poskytuje veškeré své přednáškové podklady (prezentace, tabulky, ...) v cizím (anglickém) jazyce. Studenti a studentky studující v cizím (anglickém) jazyce mají na každý předmět k dispozici sylabus výuky, který obsahuje i odkazy na dostupné zdroje v cizím (anglickém) jazyce dostupné v Ústřední knihovně ČVUT v Praze nebo v Národní technické knihovně, která sídlí v kampusu v Praze Dejvicích.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



7.5 Pro studium ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce je k dispozici překlad příslušných vnitřních předpisů do příslušného cizího jazyka.

Veškeré předpisy týkající se výuky v českém i cizím jazyce jsou platné pro všechny studenty ČVUT v Praze a jsou k dispozici na webových stránkách ČVUT v Praze:

- Studijní a zkušební řád pro studenty ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-study-and-examination-regulations.pdf>

- Řád přijímacího řízení

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-ctu-admission-procedure-rules.pdf>

- Disciplinární řád

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-disciplinary-code-for-students.pdf>

Statut ČVUT a jeho přílohy týkající se studentů studujících v cizím jazyce:

- Poplatky za studium v cizím jazyce

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-fees-for-studies.pdf>

- Poplatky za delší studium

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-payment-for-exceptional-and-non-standard-administrative-services.pdf>

- Podmínky studia cizinců na ČVUT

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-conditions-of-study-at-ctu-for-foreigners.pdf>

7.6 Informace o přijímacím řízení a o průběhu studia ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce jsou pro uchazeče o studium a studenty dostupné v příslušném cizím jazyce na internetových stránkách vysoké školy. Ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce jsou zajištěny informace a komunikace o rozvrhu studia, o povinnostech vyplývajících ze studia ve studijním programu, o dokladech o studiu a o dalších informacích souvisejících se studiem v příslušném cizím jazyce. Studenti a akademičtí pracovníci mají přístup k informačním zdrojům a dalším, zejména poradenským, službám v cizím jazyce, ve kterém je uskutečňován studijní program.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Veškeré informace týkající se studia v cizím jazyce jsou k dispozici jak na webových stránkách ČVUT v Praze (<https://www.cvut.cz/en>), tak také na webových stránkách FS ČVUT (<https://www.fs.cvut.cz/en/home/>). Oboje stránky existují paralelně v české a anglické verzi. Vedle toho existují stránky „Study in Prague“ (www.studyinprague.cz), kde jsou partnerem tohoto projektu ČVUT, UK, VŠE, ČZU, VŠCHT, AMU a UMPRUM. Na těchto stránkách jsou k dispozici informace o všech partnerských školách v anglickém jazyce.

Webové stránky fakulty jsou v anglické podobě v sekcích týkajících se zájemců o studium a studentů v identické verzi k české verzi včetně přístupu ke elektronickým rozvrhům výuky pro příslušný semestr (<https://kos.fs.cvut.cz/en>).

Na rektorátu ČVUT v Praze existuje Odbor pro studium a studentské záležitosti, pod který spadá Oddělení Centrum informačních a poradenských služeb (CIPS) a Oddělení Středisko pro podporu studentů se specifickými potřebami (ELSA). Pod Odborem zahraničních vztahů existuje kancelář Erasmus a také oddělení, které ve spolupráci se studentskými organizacemi (Studentská unie, IAESTE, ...) organizuje pro zahraniční studenty informativní setkání a poradenské služby.

Fakulta strojní ČVUT v Praze má pak pro zahraniční studenty na Oddělení studijním samostatnou referentku, která se studenty řeší individuálně jejich studijní záležitosti a pomocí on-line dotazů na „helpdesku“ (<https://helpdesk.fs.cvut.cz/>) jim pomáhá i při vyřizování náležitostí spojených se studiem v České republice.

7.8 Kvalifikační práce ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce jsou vypracovávány v cizím jazyce, ve kterém je studijní program uskutečňován. Oponentské posudky jsou zajištěny v příslušném cizím jazyce a dále v anglickém nebo českém jazyce.

Podle Studijního a zkušebního řádu pro studenty ČVUT v Praze (Článek 16 - Státní závěrečné zkoušky, (4) *Bakalářská i diplomová práce jsou v případě studijních programů uskutečňovaných v českém jazyce psány v jazyce českém nebo slovenském nebo anglickém. U programů uskutečňovaných v cizím jazyce jsou bakalářské i diplomové práce psány v jazyce výuky nebo v jazyce anglickém.*) lze kvalifikační práce psát v jazyce českém, slovenském nebo anglickém bez ohledu na jazyk studia. Ve studijních programech uskutečňovaných v cizím (anglickém) jazyce je pak práce požadována v cizím (anglickém) jazyce. Posudky k těmto pracím jsou vždy vyhotoveny v cizím (anglickém) jazyce a pro potřeby archivace také v českém nebo slovenském jazyce. Celé státní závěrečné zkoušky pak probíhají v cizím (anglickém) jazyce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

7.9 Akademičtí pracovníci a další odborníci, kteří se podílejí na zajištění přednášek, seminářů a dalších forem výuky ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce, mají dostatečné znalosti daného cizího jazyka.

Všichni akademičtí pracovníci, kteří se podílejí na výuce včetně případných odborníků z praxe, mají dostatečné znalosti cizího (anglického) jazyka dané jednak jejich publikační činností v cizojazyčných médiích, jednak aktivní účastí na zahraničních konferencích a jednak také svým pedagogickým působením na zahraničních vysokých školách.

Pro zdokonalování v oblasti anglického jazyka pořádá Ústav jazyků Fakulty strojní ČVUT v Praze individuální kurzy zaměřené na znalosti odborného i obecného jazyka. V současnosti mají všichni pracovníci FS ČVUT v Praze možnost zapojit se do kurzů ke zvyšování odborných kompetencí zaměstnanců ČVUT v Praze, které jsou pořádány v rámci projektu ESF/ERDF na Masarykově ústavu vyšších studií ČVUT v Praze. Jedná se zejména o jazykové kurzy různých úrovní a jednak o kurzy prezentačních dovedností v cizím jazyce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání





**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

NÁVRH NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU

AUTOMATIZAČNÍ A PŘÍSTROJOVÁ TECHNIKA

**MATERIÁL PRO NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ
ÚŘAD PRO VYSOKÉ ŠKOLSTVÍ**

Praha, 4. dubna 2018

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%) 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%) 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%) Ing. Stanislav Vrána, Ph.D. (příprava, cvičení)	1/2	ZT
Umělá inteligence	26p+26c	zápočet, zkouška	5	prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc. (přednášející - 80%) Ing. Cyril Oswald, Ph.D. (přednášející - 10%) 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%) 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%) 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	

Povinné volitelné předměty – skupina 2						
Neelektrické pohony	13p+26l	klasifik. zápočet	4	Dr. Goran Simeunović, Ph.D. (přednášející - 50%) Ing. Marie Martinásková, Ph.D. (přednášející - 50%)	1/1	PZ
Objektově orientované programování	26p+26c	zápočet, zkouška	5	doc. Ing. Josef Kokeš, CSc. (přednášející - 100%)	1/1	PZ
Průmyslové komunikační systémy	26p+13l	klasifik. zápočet	3	Ing. Lukáš Novák, Ph.D. (přednášející - 100%)	1/2	PZ
Databázové a znalostní systémy	39p+13c	zápočet, zkouška	5	prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc. (přednášející - 60%) Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. (přednášející - 40%)	1/2	PZ
Zpracování signálů a identifikace soustav	26p+26c	zápočet, zkouška	5	prof. Ing. Milan Hofreiter, CSc. (přednášející - 100%) Ing. Jaromír Fišer, Ph.D. (příprava, cvičení)	2/3	PZ
Systémy pro vizualizaci a sběr dat	13p+26l	klasifik. zápočet	4	Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. (přednášející - 100%)	2/3	PZ
Projektování informačních systémů	13p+26l	zápočet, zkouška	4	Mgr. Ing. Jakub Jura, Ph.D. (přednášející - 100%)	2/4	PZ
Optimální a prediktivní systémy řízení	26p+24c+2l	zápočet, zkouška	4	Ing. Jaromír Fišer, Ph.D. (přednášející - 100%)	2/4	PZ
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: Nutno absolvovat všechny předměty v průběhu studia						

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%) 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%), 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%) Ing. Stanislav Vrána, Ph.D. (příprava, cvičení)	1/2	ZT
Umělá inteligence	26p+26c	zápočet, zkouška	5	prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc. (přednášející - 80%) Ing. Cyril Oswald, Ph.D. (přednášející - 10%) 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%) 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%) 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	

Součásti SZZ a jejich obsah	<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"> • Technické prostředky automatického řízení (Vestavěné systémy, Řízení programovatelnými automaty, Optoelektronika, Senzorické systémy, Regulované elektrické pohony, Neelektrické pohony) <p>Pro specializaci Automatizace a průmyslová informatika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teorie a modely automatického řízení (Matematické a simulační modely, Řízení systémů a procesů, Zpracování signálů a identifikace soustav, Optimální a prediktivní systémy řízení) • Inženýrská informatika (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) <p>Pro specializaci Přístrojová technika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplikační aspekty modelování, řízení a umělé inteligence (Matematické a simulační modely, Řízení systémů a procesů, Umělá inteligence, Strojové vnímání a analýza obrazu) • Konstrukce přístrojové techniky (Technologie přístrojové techniky, Technická optika, Konstrukce přístrojů I, Vlnová optika, Nanotechnologie, Konstrukce optomechanických přístrojů, Konstrukce přístrojů II, Metoda konečných prvků I.)
Další studijní povinnosti	
Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací	<p>Pro specializaci Automatizace a průmyslová informatika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptivní LQ řízení laboratorního modelu s více vstupy a výstupy • Databáze pro podporu a řízení certifikace letové způsobilosti • Podvozek robota řízený prostřednictvím internetu • Vizualizace procesu spalování v kotli na biomasu • Pracoviště automatizované kontroly výstupu vibračních kruhových zásobníků <p>Pro specializaci Přístrojová technika:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstrukce přístroje pro simultánní zkoumání forenzních vzorků • Algoritmus pro automatické seřízení interferometru • Kontaktní 3D měření geometrie povrchů • Návrh a řešení mikromechanických manipulátorů • Konstrukce pointačního mechanismu pro deklinační osu malého dalekohledu
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
Součásti SRZ a jejich obsah	

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">• Výroba prvků jemné mechaniky – hodinářský soustruh, dlouhotočné automaty.• Technologie výroby a třídění kuličkových ložisek, význam statistické výroby.• Výroba přesných rovinných, kulových a asferických ploch.• Výroba a zpracování skla, výroba optických vláken.• Výroba krystalů, jejich vlastnosti a využití.• Metody přípravy tenkých vrstev.• Dělení, dělicí stroje a mechanismy. Výroba optických i neoptických rastrů a jejich replikace.• Výroba a justáž měřicích pružin, tlakoměrné prvky a membrány, vlnovce.• Speciální technologie - obrábění elektroerozí, laserem, vodním paprskem a jejich kombinacemi.• Speciální technologie – obrábění plazmatem, ultrazvukem, rapid prototyping, mikroobrábění.• Výrobní metody a stroje na ozubení s malými moduly, hodinářská ozubení.• Souřadnicové metody v nástrojařství. Jemná lisovací technika.			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Podklady k přednáškám na moodle. Skripta Technologie přístrojové techniky I-IV, doc. Šulc a kolektiv. 1990. Hans-Jörg Bullinger, Technology Guide, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009 K.S. Sree Harsha, Principles of Vapor Deposition of Thin Films, ELSEVIER, 2005				
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 Vyhliďal, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	vedení přednášek			
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Vyhliďal, Ph.D. - přednášející (100%) Dr. Goran Simeunovic, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">• Definice systému, principy tvorby matematických modelů• Stavový popis lineárního a nelineárního systému, definice stavu a stavového prostoru• Laplaceova transformace, definice, základní vlastnosti, řešení lineární diferenciální rovnice s využitím Laplaceovy transformace• Využití Laplaceovy transformace k analytickému řešení lineárního systému ve stavové formulaci, módy systému• Stabilita a stabilizace systému, přenosová funkce, konvoluční integrál, frekvenční vlastnosti• Nelineární systémy, linearizace ve stavové formulaci, body rovnováhy a jejich stabilita• Úvod do stability nelineárních systémů využitím Ljapunovského přístupu• Aproximace spojitého modelu modelem diskrétním, stavová formulace diskrétního systému• Z-transformace a její využití k analytickému řešení lineárního diskrétního systému• Numerické metody řešení matematického modelu, rozdělení metod, metody Runge Kutta, adaptace délky kroku• Stabilita numerické metody, stiff systémy, implicitní a semi-implicitní metody• Typické nelinearity modelů, omezení integrace, statický omezovač, hystereze, relé• Úvod do problematiky systémů se zpožděním			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Zítek P.: Matematické a simulační modely 1 a 2, ČVUT Praha, 2001 a 2004 Ogata K.: Modern Control Engineering. Prentice Hall, Boston, 2010 F. Gustafsson, N. Bergman, (2003), Matlab for Engineers Explained, Fredrik Gustafsson, Springer Elektronické podklady pro přednášky a cvičení na moodle.fs.cvut.cz</p>			
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	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				
<p>Základní pojmy z číslicové techniky, architektura mikrořadičů, funkce jednotlivých sybsystémů, 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.</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod do programování mikropočítačů - základní pojmy, číselné soustavy, binární aritmetika• Vnitřní struktura rodiny I805x• Jazyk Assembler A51 1. část• Jazyk Assembler A51 2. část• Úvod do jazyka ANCI C• Paměti mikropočítačů• Sběrnice, rozhraní pro připojení paralelních sběrnic, signály, adresový dekodér. Přerušovací systém• Sériová rozhraní, synchronní, asynchronní přenos, RS232, 485, SPI, I2C• Čítače/časovače, watchdog• Obvody pro číslicové rozhraní, napět'ové, proudové a výkonové přizpůsobení vstup/výstup• Typy signálů, unifikovaný signál. D/A převodníky• A/D převodníky• Datové komunikace. Přenosový kanál. Modem				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Chyský, J.: Vestavěné systémy I. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní. 2010, ISBN 978-80-01-04629-6.• Brtník Bohumil, Matoušek David, Programování mikrokontrolérů s jádrem 8051 v jazyce C, BEN - technická literatura 2010, ISBN 978-80-7300-264-0• Moodle: https://moodle.fs.cvut.cz/course/view.php?id=196				
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. 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 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">• Matlab Embedded Coder• Simulink Real-time• Simulink Coder• LabView Matlab/Simulink toolkit• Hardware in the loop - aplikace• Samostatná práce na zadané téma• Prezentace výsledků samostatné práce				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• 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• 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• Bill Chou (2016). The Joy of Generating C Code from MATLAB				
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 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%) 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">• Klasifikace prostředků automatického řízení• Výroba, úprava a rozvod stlačeného vzduchu, vlastností stlačeného vzduchu• Pneumatické akční členy a snímače - konstrukce, funkce, aplikační oblasti• Pneumatické rozvaděče - konstrukce, funkce a aplikace. Ventilové terminály - kategorie, aplikační oblasti. Digitální pneumatika• Výstavba pneumatických obvodů a standardizace výkresové dokumentace• Návrh a simulace pneumatických systémů a dimenzování pneumatických prvků• Hydraulické akční členy, snímače a hydraulické rozvaděče - teoretické základy• Návrh a simulace hydraulických systémů a dimenzování hydraulických prvků• Sekvenční pneumatické a hydraulické obvody – I• Sekvenční pneumatické a hydraulické obvody – II• SW prostředky pro návrh a simulaci pneumatických a hydraulických systémů, aplikační příklady• Pokročilé metody řízení pneumatických a hydraulických systémů• Bezpečnost pneumatických a hydraulických systémů			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Hlava, J.: Prostředky automatického řízení, ČVUT, Praha 2000• Chlebný, J. a kol.: Automatizace a automatizační technika 3- Prostředky automatického řízení, CPress, Praha 2009• Fruh. K. F a kol.: Handbuch der Prozess-automatisierung, Oldenbourg Industrieverlag 2007			
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">• Základní pojmy: třída, instance (objekt), atribut, metoda• Základní principy: zapouzdření, dědičnost, polymorfismus, zprávy• Primitivní a referenční typy, porovnání, kopie• Zapouzdření: modifikátory přístupu, gettery, settery,• Dědičnost: hierarchie tříd, abstraktní třídy, singletony• Polymorfismus: přetypování, překrytí, přetížení• Vícenásobná dědičnost, interface.• Implementace OOP v jazyce Java: NetBeans, JavaFX• Základy syntaxe: třída, typ, proměnná, operátory, metody• Základní programové konstrukce, řízení chodu programu, I/O• Příklady důležitých tříd• Genericita a abstraktní datové typy (seznam, mapa, strom)• Práce se seznamy a se stromy			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní:</p> <ul style="list-style-type: none">• ČADA, O.: Objektové programování – naučte se pravidla objektového myšlení. Grada 2009, ISBN 978-80-247-2745-5 <p>Doporučená studijní literatura:</p> <ul style="list-style-type: none">• HEROUT, P. JAVA rozšířené vydání zahrnuje změny od Java 5. Nakladatelství KOPP, 2007. ISBN 978-80-7232-323-4.• WWW.ALGORITMY.NET. Dostupné online: www.algoritmy.net. [cit. 24.10.2017]			
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 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">• Světlo jako elektromagnetické záření. Vlnoplochy a paprsky. Index lomu. Optická dráha. Polarizace• Fermatův princip. Odraz a lom na rovinném rozhraní. Úplný vnitřní odraz. Rovinné zrcadlo a soustavy zrcadel. Lámavé hranoly: typy, použití• Sklo korunové a flintové, disperze, Abbeovo číslo. Disperzní hranoly: typy, použití, poloha minimální odchylky• Zobrazení sférickou plochou a soustavou sférických ploch. Zobrazovací rovnice, chod paprsků. Hlavní body a roviny. Ohnisková vzdálenost, lámavost optické plochy. Zvětšení• Tenká a tlustá čočka: zobrazení, chod paprsků, typy. Chod paprsků graficky i početně• Soustavy tenkých čoček, ohnisko soustavy. Afokální předsádka• Vady optických soustav: monochromatické, barevné. Korekce vad• Brýle. Lupa: rozlišení, zvětšení, typy• Mikroskop: optické schéma, základní charakteristiky. Stavba mikroskopu• Projekce a záznam obrazu mikroskopem. Invertovaný a stereomikroskop• Osvětlovací soustava mikroskopu. Abbeova teorie zobrazení• Metody zvyšování kontrastu v mikroskopii• Dalekohledy čočkové: Galileův, Keplerův. Zaostřovací mechanismy. Vzpřimovací soustavy			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Bumbálek J.: Základy technické optiky, ČVUT, 1995• Keprt E.: Teorie optických přístrojů, Universita Palackého v Olomouci, 1965• Dereniak E., Dereniak T.: Geometrical and Trigonometric Optics, Cambridge University Press, 2008• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz			
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%) Ing. Karolina Macůchová, 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">• Úvod předmětu, funkční způsobilost přístrojové techniky, pojmy přesnost, citlivost přístroje, Abbeův princip, statické a dynamické vlastnosti přístroje• Přehled konstrukčních materiálů: kovy, slitiny, nekovy, přírodní materiály, materiály zvláštních vlastností• Přehled spojovacích metod – rozebíratelná, nerozebíratelná a podmíněně rozebíratelná spojení• Ukládání zobrazujících a nezobrazujících optiky v přístrojích• Funkce lidského oka a důsledky pro konstrukci přístrojů• Rastry a jejich využití v přístrojích. Modulární konstrukční prvky v přístrojové technice• Přímá vedení kluzná, valivá, přibližná vedení, paralelní vedení• Otočná uložení kluzná, valivá, speciální uložení přístrojové techniky, minimalizace pasivních odporů• Přehled spojek a jejich užití, možnosti kompenzace polohy os a úhlů• Ozubení evolventní, cykloidní, hodinářské a hypoidní. Mikrometrické šrouby• Ozubené a třecí převodové mechanismy. Pákové převodové mechanismy. Brzdy• Kompenzační, rektifikační a aretační zařízení, dorazy, stavítka, vačky				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• podklady k přednáškám, moodle.fs.cvut.cz <p>Učební texty:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kamarád J., Sládek, Z.: Základy přesné mechaniky I, ČVUT, 1987• Kamarád J.: Základy přesné mechaniky II, ČVUT, 1988• Yoder, P., R., Jr., Opto-Mechanical system design, SpiePress, Washington, 2005• Charles R. Mischke, Joseph E. Shigley, Richard G. Budynas, Konstruování strojních součástí, Vutium, 2011				
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%) Ing. Stanislav Vrána, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<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">• Úvod do problematiky, definice pojmů a základních strategií zpětnovazebního řízení systémů a procesů, příklady aplikací ve strojírenství• PID regulace, význam jednotlivých složek, ideální versus reálný algoritmus, omezení akční veličiny, anti-windup• Požadavky na frekvenční vlastnosti uzavřeného regulačního obvodu, stabilita, bezpečnost v zesílení a ve fázi. Význam nul systému a regulátoru z hlediska fázovosti.• Syntéza PID regulátoru tvarováním frekvenční charakteristiky z hlediska sledování řídicí veličiny a potlačení poruch, regulátor se dvěma stupni volnosti• Úvod do problematiky robustního návrhu regulátorů, definice normy H_∞ nekonečno a citlivostních funkcí• Praktické aspekty robustní syntézy H_∞ nekonečno regulátoru pomocí smíšené citlivostní funkce• Spektrální vlastnosti regulačních obvodů, metoda root-locus• Stavový popis regulovaných soustav, říditelnost, stavový regulátor• Pozorovatelnost systému, pozorovatel stavu v kombinaci se stavovým regulátorem• Regulace v rozvětvených obvodech• Současná regulace více veličin, autonomnost a invariantnost• Řízení procesů s dopravním zpožděním, spektrální a frekvenční vlastnosti• Kompenzace zpoždění, metoda vnitřního modelu, Smithův regulátor				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Šulc, B. - Vítečková, M.: Teorie a praxe návrhu regulačních obvodů. Monografie. Vydavatelství ČVUT Praha, 2004, 333 s. ISBN 80-41-03007-5• S. Skogestad and I. Postlethwaite, Multivariable feedback control - Analysis and design, 2005, 2nd Edition, Wiley• Ogata K.: Modern Control Engineering. Prentice Hall, Boston, 2010• Elektronické podklady pro přednášky a cvičení na moodle.fs.cvut.cz				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	15	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
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. 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 %) Ing. Cyril Oswald , Ph.D. (10 %), Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. (10 %)			
Stručná anotace předmětu	<p>Počítačová podpora řešení problémů; automatické dokazování teorémů; formální jazyky a automaty; fuzzy modelování a řízení; expertní systémy; fuzzy regulátory; genetické algoritmy; neuronové sítě</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvodní přednáška• Teorie řešení úloh• Formální logika. Jazyk a kalkul predikátů 1. řádu• Automatické dokazování teorémů-resoluční metoda• Formální jazyky a gramatiky, abstraktní automaty jako syntaktické analyzátoři• Fuzzy množiny a fuzzy logika• Fuzzy regulátory, Fuzzy toolbox pro MatLab/Simulink• Syntéza fuzzy regulátoru v prostředí fuzzy toolboxu pro MatLab/Simulink• Genetické algoritmy• Neuronové sítě• Neuronové sítě, teorie (MLP, HONNU)• Neuronové sítě, Deep Learning (Alex Net)• Shrnující přednášky a příprava pro udělení zápočtu			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Mařík, V. a kol.: Umělá inteligence. ACADEMIA, Vol. 1 - 4., Bíla, J., Praha, (1997-2003)• Bíla, J., Šmíd, J., Král, F., Hlaváč, V.: Informační technologie: Databázové a znalostní systémy. ČVUT v Praze, 2009.			
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. Vypracování semestrálního projektu – praktické zapojení a naprogramování zadané úlohy včetně dokumentace. 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%) 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 prostředími 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">• Teorie konečných automatů, softwarové reprezentace automatu, algebraické grafy• Programovatelný automat (PLC), jeho HW, koncepce, programový cyklus PLC, organizace paměti• Jazyky pro PLC dle IEC 1131-3, cyklicky vykonávaný kód• Logické řízení, logické funkce, kanonické formy, číselné soustavy, kódy (BCD, Grayův kód), využití pro identifikaci objektů pomocí optických čidel• Sekvenční logické funkce a jejich realizace pomocí PLC, Časové funkce, čítače, instrukce pro řízení programu• Instruction list (IL), základní instrukce, realizace logických funkcí v IL• Ladder diagram (LD) a jazyk funkčních bloků (FBD), základní prvky LD a FBD, realizace logických a časových funkcí v LD a FBD• Strukturovaný text (ST), základní prvky ST, realizace logických a časových funkcí v ST• Sekvenční funkční diagram SFC, jako syntax a sémantika, předchůdci (Grafcet, Petri Net), vztah ke konečnému automatu a překlad z SFC do LD a ST• Speciální instrukce – datové struktury, převody formátů, fuzzy logika, reprezentace neuronu• Diagnostika průmyslových řídicích systémů• Distribuované systémy řízení, teorie komunikujících automatů v kontextu iniciativy Průmysl 4.0• Bezpečnost, spolehlivost a robustnost průmyslových řídicích systémů			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• J. Jura, „Laboratoř programovatelných automatů“, Laboratoř programovatelných automatů. [Online]. Dostupné z http://iat.fs.cvut.cz/109/• M. Martinásková, L. Šmejkal, Řízení programovatelnými automaty III: softwarové vybavení. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003• M. Martinásková, L. Šmejkal, Řízení programovatelnými automaty. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004• W. Bolton, Programmable logic controllers, Sixth edition. Amsterdam: Newnes, 2015			
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 moodle.fs.cvut.cz .				

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">• Přehled fotometrických a radiometrických veličin a jednotek• Zákony Planckův, Wienův, Boltzmanův• Rozdělení zdrojů záření. Teplotní zdroje, jejich technická realizace, parametry a vlastnosti• Výbojové zdroje, luminiscenční zdroje, technická realizace, parametry a vlastnosti• Kvantové zdroje (lasery), technická realizace, parametry a vlastnosti• Přehled přijímačů záření, selektivní, neselektivní, obecné vlastnosti.• Přijímače s vnějším fotoefektem (vakuová fotonka, fotonásobič).• Přijímače s vnitřním fotoefektem (fotoodpor, fotodioda, fototranzistor...), vlastnosti, aplikace.• Integrované fotoelektrické přijímače (CCD, CMOS, PSD...), vlastnosti, aplikace.• Návrh optoelektronických soustav, fotometrický výpočet.• Bezdotykové měření teploty, radiační pyrometrie.• Přehled rastrové optiky, amplitudové a fázové rastry, vlastnosti, výroba, technické aplikace• Přehled vláknové optiky, diskrétní, gradientní a strukturovaná vlákna, vlastnosti multimódových a jednomódových vláken, technické aplikace.• Výpočty s optickými vlákny, návrh optického systému s vlákny			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• moodle.fs.cvut.cz• Fukátko, T., Detekce a měření různých druhů záření, BEN-technická literatura, Praha 2007• Lysenko, V., Detektory pro bezdotykové měření teplot, BEN-technická literatura, Praha 2005• Saleh, B., E., A., Teich, M., C., Základy fotoniky, Praha, Universita Karlova, 1996• Bumbálek, J., Základy technické optiky, Praha, skriptum ČVUT, 1995			
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">vypracovaná zpráva k projektuprezentace před ostatními studenty, vedoucími prací a hosty			
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	<p>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.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Seznam témat obdobný jako na http://control.fs.cvut.cz/projekt2 Literatura je individuálně určena vyučujícím, který vede konkrétní projekt.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
<p>Individuální konzultace po předchozí domluvě mimo uvedený rozsah 4 hodin. Student si vybere vypsání téma ze seznamu na adrese http://control.fs.cvut.cz/projekt2 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.</p>				

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">• Přenos signálů, úvod do digitální komunikace, model ISO/OSI• Prostředky zajištění elektromagnetické kompatibility• Fyzická vrstva, přenosová média, typy elektrických signálů• Optická datová komunikace, vysílače, přijímače, přenosové kabely a konektory• Linková vrstva. Synchronizace, modulace, kódování• Zabezpečení datového přenosu, detekce chyb, korekce, kryptování.• Vyšší vrstvy modelu, funkce, služby• Přehled průmyslových sběrnic, příklady jejich řešení, topologie sítí• Průmyslové sběrnice konceptu ASi, integrace bezpečnosti• Průmyslové sběrnice konceptu DeviceBus• Průmyslové sběrnice konceptu FieldBus			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Reynders D., Mackay S., Wright E., Practical Industrial Data Communication. Elsevier 2005			
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%) Ing. Vladimír Hlaváč, Ph.D. - přednášející (40%)			
Stručná anotace předmětu	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 <ul style="list-style-type: none">• Data a informace. Nejistota, entropie. Kódování. Optimální kódy, datová komprese. Detekce chyb a opravné kódy. Kódová vzdálenost. Kódování čísel a textů. Unicode• Vznik databázových systémů, principy databázových systémů, modely databázových systémů. Hierarchické, síťové a relační databázové modely, klasické množinové operace, relační operace• Modelování reálného světa, konceptuální modely, E - R model, integritní omezení pro vztahy• Architektury databázových systémů, centralizované systémy, systémy na osobních počítačích, systémy klient/server, systémy distribuovaného zpracování dat• Databázové aplikační programovací jazyky, SQL, úvod do databázového systému MySQL.• Implementace a programování v MySQL• Úvod do znalostních systémů, znalosti a data, oblasti aplikací znalostních systémů• Fuzzy množiny. Operace s fuzzy množinami. Fuzzy čísla. Jazyková proměnná• Fuzzy logika, fuzzy implikace a inference. Pravidla a pravidlové systémy. Využití v diagnostice• Expertní systémy, příklady a práce s nimi• Vytěžování znalostí z databází. Metoda konceptuálních svazů• Vytěžování znalostí z databází - používaný software• Shrnující přednášky a příprava k udělení zápočtu a ke zkoušce			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Bíla, J., Šmíd, J., Král, F., Hlaváč, V.: Informační technologie: Databázové a znalostní systémy. ČVUT v Praze, 2009.• Berka, P.: Dobývání znalostí z databází. ACADEMIA, Praha, 2003.			
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">• Úvod předmětu, základy fyziky nanomateriálů, struktura elektronového obalu atomu, vazby atomu• Základy krystalografie materiálů, krystalové plochy, značení, symetrie, povrchové vlastnosti• Základní principy mikroskopů FIM, STM a AFM, a jejich možnosti využití• Elektronové mikroskopy TEM, SEM a HRTEM• Další typy mikroskopických metod – konfokální mikroskopie, mikroskopie v temném poli, Ramanovy metody• Metody přípravy 0 a 1 dimenzionálních nanoobjektů• Metody přípravy 2 dimenzionálních nanoobjektů a tenkých vrstev, metody MBE, MOVPE, ALE• Foto a RTG litografie, litografie fokusovanými iontovými svazky, nanomanipulace• Nanomateriály na bázi uhlíku – fullereny, nanotuby, nanodiamanty, jejich výroba a aplikace• Kovové nanomateriály, antibakteriální vlastnosti Ag nanočástic, nanočástice Pt, Au, Fe⁰• Keramické nanomateriály, polymorfní modifikace TiO₂, fotokatalýza• Nanokompozity, jejich výroba, vlastnosti a použití, nanotekutiny a jejich použití• Zdravotní rizika nanotechnologií, zásady bezpečnosti práce a použití				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• podklady k přednáškám, moodle.fs.cvut.cz• Hošek Jan, Úvod do nanotechnologie, Nakladatelství ČVUT, 2010• Tasilo Prnka, Karel Šterlink, Bionanotechnologie, nanobiotechnologie, nanomedicína, 2006.• Charles P. Poole, Frank J. Owens, Introduction to Nanotechnology, John Wiley&Sons, 2003.• Ahmed Busnaina, Nanomanufacturing Handbook, CRC Press, 2007.			
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. 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">• Maxwellovy rovnice. Skalární a vektorové vlny, polarizace• Odraz a lom na rozhraní, hraniční podmínky• Fresnelovy vzorce. Brewsterův úhel. Úplný vnitřní odraz• Šíření světla v kovu. Disperze světla, disperzní hranol• Tenké vrstvy: dielektrické, kovové. Odrazivost, propustnost. Soustavy tenkých vrstev• Aplikace tenkých vrstev: zrcadla, filtry, děliče• Koherence: časová, prostorová, fázová. Podmínky interference• Interference světla. Tvar a rozteč interferenčních proužků• Interferometry: typy a použití• Laser: rezonátor, módy, šíření Gaussovského svazku• Druhy laserů, použití• Ohyb světla na kruhovém otvoru, šterbině, mřížce• Ohyb světla v optických přístrojích, rozlišovací schopnost• Dvojlom světla, polarizátory, fázové destičky			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• P.Václavík: Technická optika II, 1993, skriptum ČVUT Praha• Born, Wolf: Principles of Optics, Cambridge University Press, 1999• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz			
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%) Ing. Cyril Oswald, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
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. <ul style="list-style-type: none">• Strojové vnímání, pozorování, vjemy a jejich interpretace. Role kontextu a sémantiky.• Digitální obraz. Pořízení obrazu, fyzikální hledisko. Inverzní úloha a její nepoužitelnost.• Předzpracování obrazu. Detekce hranových bodů.• Segmentace obrazů.• Statistické rozpoznávání, role učení.• Popis objektů v obraze a jejich klasifikace metodami statistického rozpoznávání.• 3D vidění, geometrie jedné a více kamer. 3D rekonstrukce.• Hardware pro pořízení obrazu, hloubkových map, smart camera.• Příklady průmyslových aplikací počítačového vidění.• Autonomní roboty. Reprezentace světa a její vytváření/občerstvování vnímáním.• Plánování v autonomní robotice.• Taktilní zpětná vazba v robotice.• Využití taktilní a vizuální zpětné vazby v manipulačních úlohách.• Spolupráce lidí a robotů v průmyslu.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• M. Sonka, V. Hlavac, a R. Boyle, Image processing, analysis, and machine vision, Fourth edition. Stamford, CT, USA: Cengage Learning, 2015.• R. Szeliski, Computer vision: algorithms and applications. London ; New York: Springer, 2011.• Fahimi, F.: Autonomous Robots: Modeling, Path Planning, and Control, Springer 2009				
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 Zpracování samostatné práce na téma měření v průmyslovém procesu a její prezentace. 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%)			
Stručná anotace předmětu				
<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 (sensor data fusion).</p> <ul style="list-style-type: none">• Teplota – kontaktní snímače• Teplota – bezkontaktní snímače• Síla a moment• Poloha – analogové snímače• Poloha – digitální snímače (laserové scannery, Lidar,...)• Otáčky, rychlost, zrychlení• Tlak a vlhkost• Průtok• Výška hladiny• Průmyslové výstupy senzorů (analogové, digitální sběrnice)• Validace údajů ze snímačů• Slučování signálů ze snímačů (Sensor data fusion) I.• Slučování signálů ze snímačů (Sensor data fusion) II				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• 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, https://www.crcpress.com/Sensor-Systems-Fundamentals-and-Applications/Silva/p/book/9781498716246• 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• Kalantar-zadeh, Kourosh, Sensors An Introductory Course 2013 by Springer, 196p. ISBN 978-1-4614-5052-8• 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				
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	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 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	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 <ul style="list-style-type: none">• Pohybová rovnice pohonu, mechanické charakteristiky motoru a zátěže, stabilita pohonu, účinnost elektromotoru• Matematický model, regulační vlastnosti a řízení stejnosměrných motorů s cizím a sériovým buzením• Souřadnicové soustavy pro popis střídavých elektrických strojů, obecný matematický model asynchronního stroje• Způsoby řízení asynchronního motoru v otevřené smyčce• Obecný matematický model synchronního stroje s permanentními magnety, základní vlastnosti a řízení• Přehled součástek pro polovodičové měniče pro elektrické pohony, jejich ztráty a chlazení• Pulsní měniče snižovací, zvyšovací a vícekvadrantové – zapojení, vlastnosti, použití• Třífázové střídače pro frekvenčně řízené pohony – zapojení, vlastnosti, modulace napětí, použití• Vícehladinové střídače, frekvenční měniče, pulsní usměrňovače• Lineární a nelineární zpětnovazební regulace ve stejnosměrných pohonech• Lineární a nelineární zpětnovazební regulace momentu asynchronního stroje• Zpětnovazební regulace momentu synchronního stroje• Nežádoucí vlivy a elektromagnetická kompatibilita frekvenčně řízených pohonů			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Novák, J. Elektromechanické systémy v dopravě a ve strojírenství. Skriptum ČVUT, FS Praha, 2002• Javůrek, J., Regulace moderních elektrických pohonů. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0507-9			
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 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. 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">• Základní pojmy ze zpracování signálů a identifikace soustav• Analogové a číslicové filtry, klasifikace a jejich implementace• Lineární časově invariantní spojité a diskrétní modely• Diskretizace, vzorkování, frekvenční vlastnosti, anti-aliasing filtr• Parametrizace přechodové a frekvenční charakteristiky• Pojmy z teorie pravděpodobnosti a stochastických procesů• Charakteristiky stochastických procesů• Spojitá a diskrétní Fourierova transformace• Výkonové spektrum, periodogram, bílý šum• Identifikace dynamického systému v časové oblasti (lineární regrese)• Identifikace dynamického systému ve frekvenční oblasti• Časově diskrétní parametrické stochastické modely signálů a systémů• Kalmanův filtr - optimální filtrace na základě vnitřního popisu systému				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Hofreiter, M.: Identifikace systémů I, ČVUT v Praze, 2009, 202 s. ISBN 978-80-01-04228-1• https://moodle.fs.cvut.cz/course/view.php?id=44• E. W. Kamen and B. S. Heck: Fundamentals of Signals and Systems (2nd Edition), Prentice Hall, 2006				
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. Vypracování semestrálního projektu – praktické zapojení a naprogramování zadané úlohy včetně dokumentace. 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">• SCADA systémy pro vizualizaci průmyslových procesů. Základní funkce, koncepce, výrobci, aplikace• Připojení SCADA k řídicímu systému. OPC a OPC UA• Algoritmy sběru dat na úrovni PLC – SCADA. Zásobníky a algoritmy jejich řízení• Přehled hlavních funkcionalit SCADA systémů• Grafický návrh rozhraní člověk / stroj (HMI). Grafické konvence a psychologické zákonitosti návrhu• Kognitivní ergonomie. Spolehlivost systémů člověk-stroj• Hodnocení grafického návrhu HMI pomocí metody trasování očních pohybů. Intuitvnost vs. spolehlivost rozhraní.• Operátorské panely a operátorské řízení, koncepce jejich připojení k řídicímu systému, princip Embedded Cognition• Skriptování v SCADA systémech• Vyhodnocení dat, průmyslová statistika a datamining• Virtuální spuštění a virtualizace PLC a SCADA/HMI• Vyspělé architektury distribuovaných řídicích a výpočetních systémů• Etické a futurologické aspekty vyspělé automatizace výroby v duchu iniciativy Průmysl 4.0			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• S. G. McCrady, Designing SCADA application software: a practical approach. Amsterdam ; Singapore: Elsevier Science, 2013.• J. Jura, „Laboratoř programovatelných automatů“, Laboratoř programovatelných automatů. [Online]. Dostupné z: http://iat.fs.cvut.cz/109/.• M. Martinásková, L. Šmejkal, České vysoké učení technické v Praze, a Strojní fakulta, Řízení programovatelnými automaty. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004.• W. Bolton, Programmable logic controllers, Sixth edition. Amsterdam: Newnes, 2015.			
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 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">• oko a vidění• metody a přístroje pro vyšetření zraku• korekce zrakových vad - LASIK• nitrooční implantáty• lasery pro oční chirurgii• optická koherenční tomografie• lasery v průmyslu• spektrální přístroje – princip• aplikace spektrometrie, hyperspektrální kamery• astronomické dalekohledy• magnetická rezonance, počítačová tomografie• vlákna a vláknové senzory• integrovaná optika			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• D. A. Krohn: Fiber Optic Sensors: Fundamentals and Applications, SPIE, 2015• Wiliams D. C.: Optical Methods in Engineering Metrology, Chapman&Hall, 1993• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz			
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 statice poddajných těles (princip virtuálních posuvů a princip minima celkové potenciální energie). Deformační varianta MKP (konstrukce báзовých 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">• Maticové řešení diskrétní mechanické (prutové) soustavy• Odvození variačních principů virtuálních posuvů a minima celkové potenciální energie pro diskrétní soustavy• Zobecnění variačních principů pro kontinuální modely mechanických soustav, základy Ritzovy metody• Od Ritzovy metody k MKP na 1D příkladu• 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• MKP diskretizace v rovinné úloze. MKP maticové operátory pro trojúhelníkový element, zatížení objemovými a liniovými silami a teplotou• Struktura dat a algoritmizace statického výpočtu. Zobecnění pro 3D elementy v Cauchyovském kontinuu• Základy Reisner-Mindlinovy teorie tenkostěnných konstrukcí, teorie desek a deskové elementy• Heuristické odvození "flat" skořepinových elementů, transformace matice tuhosti, napjatost na skořepinových elementech.• Nosníkové a rámové prvky, regulární jádro matice tuhosti.• Vazbové rovnice.• Úvod do dynamiky.• Možnosti a zásady modelování MKP.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Španiel, M., Horák, Z.: Úvod do metody konečných prvků. Vydavatelství ČVUT 2010.• Bathe, K.J., Wilson, E.L.: Numerical methods in finite element analysis. Prentice--Hall, Inc., 1976 knihy• http://mechanika2.fs.cvut.cz/old/pme/			
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 Vyhliďal, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Odborné vedení, schvalování témat diplomových prací			
Vyučující	Všichni vyučující ústavu			
Stručná anotace předmětu	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">Návrh a realizace přístroje na základě analýzy požadovaných funkcí a vlastnostíNávrh algoritmu řízení a jeho realizace na základě analýzy řízené soustavy a dalších požadavkůNávrh konstrukce a výrobní technologie optomechanického zařízeníNávrh a realizace SW v oblasti databázových a znalostních systémů			
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 prezentace před ostatními studenty, vedoucími prací a hosty 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.			
Výsledky jsou posouzeny a může být doporučeno případné publikování, nebo účast v soutěžích jako STČ.				
Předmět nemá pravidelnou výuku (samostatná práce a konzultace s vedoucími), jsou organizována následující setkání:				
<ul style="list-style-type: none">• 1. týden, úvodní hodina a rekapitulace předchozích projektů• 3. týden, kontrola přidělení práce a projektů včetně vedoucích• dle harmonogramu – v rámci tohoto předmětu jsou předávána oficiální zadání DP• předposlední týden semestru – prezentace prací (při velkém počtu více termínů)				
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. Student pokračuje v tématu z předmětu Projekt II, nebo si vybere vypsání 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. Vypracování semestrálního projektu – analýza zadání pomocí metodiky OMT/UML. 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">• Objektově orientovaný přístup k návrhu informačních systémů• UML (Unified Modeling Language) pro popis IS• Lexikální analýza a syntéza diagramu tříd• Stavový diagram UML a jeho syntéza• Algebraická a výpočetní reprezentace stavového diagramu• Sekvenční diagram UML, tvorba scénářů a syntéza sekvenčního diagramu• Diagram aktivit a diagram případů použití• Architektury informačních systémů• Počítačová podpora softwarového inženýrství (CASE), generování kódu• Sémantický web, XML, XML transformace• Sémantická vzdálenost a sémantický diferenciál• Počítačové ontologie• Aplikace UML v průmyslových řídicích systémech				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• „OMG / UML“, OMG - Object Management Group. [Online]. Dostupné z: http://www.omg.org/spec/UML• M. Fowler, Destilované UML. Praha: Grada, 2009• M. Page-Jones, Základy objektově orientovaného návrhu v UML. Praha: Grada, 2001• P. Burian, Webové a agentové technologie. Praha: Grada, 2012				
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 seminární práce 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">Definice úloh lineárního a kvadratického programováníNávrh řízení jako optimalizační problémGradientové optimalizační metodyDynamické programování, Bellmanův princip optimalityNávrh LQ řízení, algebraická (maticová) Riccatiova rovniceNávrh optimálního regulátoru s využitím lineárních maticových nerovností (LMI)Definice a syntéza metody MPC – model predictive controlKomparace řízení v konečném a nekonečném horizontu, RHC – receding horizon controlMetoda MPC: predikce výstupu založená na přenosu a stavové formulaci systémuMPC strategie řízení s předepsáním pólů systému, regulace v konečném počtu kroků (dead-beat control)Návrh MPC regulátoru se zahrnutím omezení na veličiny v regulačním obvoduVícerozměrné prediktivní řízení metodou MPC: požadavky praxeŘešení typických úloh ve strojírenských aplikacích			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">Ogata K.: Modern Control Engineering. Prentice Hall, Boston, 2002.Camacho E. F. and Bordons A. C.: Model Predictive Control. Springer-Verlag, London, 2004.Havlina V., Štecha J.: Moderní teorie řízení. Skriptum ČVUT, Praha, 2000.moodle.fs.cvut.cz			
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 seminární práce 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	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">• Vliv konstrukčních prvků a prostorového uspořádání na chyby přístrojů• Konstrukční analýza, přístrojové funkce• Vybrané fyzikální jevy a jejich využití pro pozorování a měření• Přístroje pro základní výzkum a jejich navrhování• Ukládání přístrojů, odstranění vlivů okolí• Přesné polohování a justáž• Vakuová technika• Konstrukce přístrojů pro podmínky vakua a vesmíru• Metrologie, délkoměrná zařízení, polohová a dotyková čidla, senzory• Detektory elektromagnetického a částicového záření• Šum, jeho zdroje a způsoby jeho potlačování• Specifika lékařských přístrojů			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• podklady k přednáškám na moodle.fs.cvut.cz• Robert F. Fischer, Optical System Design, The McGraw-Hill Companies, 2008.• Larry L. Howell, Spencer P. Magleby, Brian M. Olsen, Handbook of Compliant Mechanisms, John Wiley & Sons, 2013.• Frederick F. Ling, Structural Synthesis in Precision Elasticity, Springer, 2006.			
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">• Měření lámavého úhlu hranolu• Refraktometrie• Měření ohniskové vzdálenosti čočky Cornuovou metodou, rozlišovací schopnost objektivu• Měření ohniskové vzdálenosti objektivu Besselovou metodou a ze dvou poloh předmětu• Měření Abbéova čísla• Osvětlovací soustava• Měření na mřížce• Měření propustnosti a odrazivosti• Důlní interferometr• Rayleighův interferometr• Měření rovinnosti zrcadla• Ohyb na otvoru a dvojštěrbíně, měření koherenční délky• Polarizace a Brewsterův úhel, fázové destičky			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Bumbálek a kol.: Laboratorní cvičení, skriptum ČVUT• podklady na moodle.fs.cvut.cz			
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%) 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">• Astronomie v prehistorických dobách• Písemné dokumenty o starověké astronomii• Koperník, Tycho de Brahe, Kepler a jejich doba. Newton. Mechanistický pohled na Vesmír• Sluneční soustava a vesmír - vývoj jejího popisu a chápání• Vývoj astronomických přístrojů. Galileo Galilei, Johannes Kepler - vývoj optiky pro astronomii• Historie dobývání vesmíru• Pilotované lety do vesmíru• Kosmická technika pro pozorování Země a vesmíru• Současné poznatky o Sluneční soustavě a vzdáleném vesmíru• Vývoj vesmíru od Velkého třesku do vzdálené budoucnosti• Země - ostrov života a náš (skutečný) domov? Teorie GAIA• Rizika současných ekologických pohledů a projektů na stabilitu životních podmínek			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Furniss, Tim, Historie kosmických lodí, 2016.• Lubomír Nátr, Země jako skleník, 2006.• Zdeněk Horský, Koperník a české země, soubor studií o renesanční kosmologii a nové vědě, 2015.• Zdeněk Kulhánek, Astronomie a fyzika: svítání, 2015.• Richard Panek, Čtyřprocentní vesmír: temná hmota, temná energie a hledání zbytku reality, 2012.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícími				
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. Vypracování protokolů ze všech laboratorních cvičení. 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">• Základy inženýrské psychologie (vznik, principy, aplikační oblasti, příklady aplikací)• Obecná psychologie - Kognice I (čítí, vnímání, paměť)• Obecná psychologie - Kognice II (pozornost, myšlení, představivost, řešení problémů)• Obecná psychologie - Emoce + Motivace (polygraf, kontrola vigility)• 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)• Psychologie pro umělou inteligenci (PCP, psychosémantika)• LAB 1. Negativní paobrazy – ověření Emmertova zákona• LAB 2. Hodnocení různých typů prvků HMI s pomocí trasování očních pohybů.• LAB 3. Měření reakčních časů (RT)• LAB 4. Hodnocení vlivu telefonování při řízení vozidla• LAB 5. Hodnocení vlivu rozdělené pozornosti při ovládání technického systému• LAB 6. Měření elektrodermální aktivity kůže (EDA)• LAB 7. Ověřování psycho-fyzických zákonitostí vnímání (Weber-Fechnerův zákon)				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• R. J. Sternberg, Kognitivní psychologie. Praha: Portál, 2002.• Stanton, N., „Engineering Psychology: Another Science of Common Sense?", The Psychologist, roč. 9, č. 7, s. 300-303, 1996.• C. D. Wickens, An introduction to human factors engineering, 2nd ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2004.• 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.• 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.				
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: 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 – ŠJ, PaedDr. Hana Volejníková – AJ, RJ.			
Stručná anotace předmětu	Odpovídá společnému evropskému referenčnímu rámci C1 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 Němčina – přípravná výuka Francouzština – přípravná výuka Ruština – přípravná výuka Španělština – přípravná výuka Čeština – přípravná výuka			
	Angličtina - zkouška pro navazující magisterské studium Němčina - zkouška pro navazující magisterské studium Francouzština - zkouška pro navazující magisterské studium Ruština - zkouška pro navazující magisterské studium Španělština - zkouška pro navazující magisterské studium Čeština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní učebnice pro každý jazyk a interní materiál Ústavu jazyků. Angličtina: Jirků, Dvořáková: English for Future Engineers, ČVUT, 2001, Jirků: English Grammar Intermediate, ČVUT, 1997 Čeština: Čechová, Remediusová: Chcete mluvit česky? Do You Want To Speak Czech? Čechová, Trabelsiová, Putz: Chcete ještě lépe mluvit česky? Francouzština: Pravda, Pravdová: „Francouzština pro samouky“ Původní francouzské materiály, např. Panorama, Espaces apod. Němčina: Myšková, Návratová: Němčina pro strojírenské obory Dialog Beruf 2, Hueber Ruština: Pařízková: Ruština pro začátečníky a samouky, P&P 2002 Šorm a kol.: Ruská textová učebnice, ČVUT, 1990 Španělština: Učebnice: Español Básico para Ingenieros I (Olga Alfonsel Quirós) 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: 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 – ŠJ, PaedDr. Hana Volejníková – AJ, RJ.			
Stručná anotace předmětu	Odpovídá společnému evropskému referenčnímu rámci C1 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 Němčina – přípravná výuka Francouzština – přípravná výuka Ruština – přípravná výuka Španělština – přípravná výuka Čeština – přípravná výuka			
	Angličtina - zkouška pro navazující magisterské studium Němčina - zkouška pro navazující magisterské studium Francouzština - zkouška pro navazující magisterské studium Ruština - zkouška pro navazující magisterské studium Španělština - zkouška pro navazující magisterské studium Čeština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní učebnice pro každý jazyk a interní materiál Ústavu jazyků. Angličtina: Jirků, Dvořáková: English for Future Engineers, ČVUT, 2001, Jirků: English Grammar Intermediate, ČVUT, 1997 Čeština: Čechová, Remediusová: Chcete mluvit česky? Do You Want To Speak Czech? Čechová, Trabelsiová, Putz: Chcete ještě lépe mluvit česky? Francouzština: Pravda, Pravdová: „Francouzština pro samouky“ Původní francouzské materiály, např. Panorama, Espaces apod. Němčina: Myšková, Návratová: Němčina pro strojírenské obory Dialog Beruf 2, Hueber Ruština: Pařízková: Ruština pro začátečníky a samouky, P&P 2002 Šorm a kol.: Ruská textová učebnice, ČVUT, 1990 Španělština: Učebnice: Español Básico para Ingenieros I (Olga Alfonsel Quirós) Fiesta 1 (Krállová, 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.			



Na základě strategického plánu Fakulty strojní ČVUT v Praze po schválení Akademickým senátem FS ČVUT v Praze, Vědeckou radou FS ČVUT v Praze a Vědeckou radou Českého vysokého učení technického v Praze vznikl v souladu s novelou zákona 111/1998 Sb. požadavek na náhradu původních oborů v navazujícím studijním programu Strojní inženýrství novými samostatnými programy se specializacemi (zaměřeními).

V rámci plánu na náhradu oborů Energetika a Procesní technika v programu Strojní inženýrství byl vytvořen návrh nového navazujícího magisterského studijního programu Energetika a procesní inženýrství se specializacemi Energetika a Procesní inženýrství.

Tento studijní program byl zpracován podle metodických pokynů Národního akreditačního úřadu pro vysoké školství a byl panem děkanem prof. Ing. Michaellem Valáškem, DrSc. předán panu rektorovi doc. RNDr. Vojtěchu Petráčkovi, CSc. k podání na NAÚ.

Po projednání na NAÚ a doplnění požadovaných informací ze strany FS ČVUT v Praze bylo NAÚ vydáno rozhodnutí o udělení akreditace navazujícímu magisterskému studijnímu programu Energetika a procesní inženýrství na 10 let.

Strojní inženýrství

V předmětech z oboru **Energetika** získají studenti komplexní znalosti z energetiky zaměřené především do oblasti vývoje, projektování, konstruování a technologií energetických strojů a systémů. Jsou tedy připraveni řešit teoretické i aplikované odborné problémy v různých odvětvích energetiky, tj. v oblasti výroby i spotřeby elektřiny, tepla a chladu. V předmětech oboru **Procesní technika** si studenti osvojí moderní metody získávání vědeckotechnických informací, metody experimentálního získávání dat a jejich vyhodnocování. Jsou vedeni k systematickému navrhování a technickoekonomickému hodnocení variant procesů, koncepcí zpracovatelských linek i detailního řešení dílčích systémů strojů a zařízení. Ovládají pevnostní a konstrukční řešení tlakových aparátů i problematiku navrhování výrobních linek. Podstatnou součástí získaných vědomostí je využití výpočetní techniky při vědeckých a inženýrských výpočtech, sběru experimentálních dat, řízení nebo simulaci procesů, při konstruování metodami CAD, projektování a využívání počítačových sítí.

V souvislosti s těmito znalostmi bude absolvent vybaven dovednostmi využití analytických a identifikačních nástrojů i implementace navržených řídicích systémů v prostředích Matlab/Simulink, Python, LabView, v programovacích platformách C++, Java, v prostředích programování mikropočítačů, a v systémech programovatelných řídicích technologií (zejména s nasazením PLC a průmyslových počítačů v kontextu záměrů iniciativy Průmysl 4.0) a v jednoduchých robotických aplikacích.

Dále se seznámí s aplikací a návrhem informačních a znalostních systémů a v souvislosti s těmito znalostmi bude absolvent vybaven dovednostmi využití analytických a návrhových nástrojů i implementace navržených informačních a znalostních systémů v prostředích MS SQL, UML, v programovacích platformách C++, Java a v prostředích vytváření informačních sítí (zejména v kontextu záměrů projektu Průmysl 4.0).

Příjemce:	České vysoké učení technické v Praze
Registrační číslo projektu:	CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002382
Název projektu dle MS2014+:	Institucionální podpora Českého vysokého učení technického v Praze



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

NÁVOD PRO TVORBU MATERIÁLŮ PRO NOVĚ AKREDITOVANÉ STUDIJNÍ PROGRAMY NA FS ČVUT

**METODICKÝ MATERIÁL
pro zpracování podkladů dle standardů
Národního akreditačního úřadu**

Zpracovali:
doc. Ing. Jan Řezníček, CSc.
Ing. Bc. Jitka Řezníčková

Praha, leden 2018



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Vážené kolegyně a vážení kolegové,

v rámci řídicí činnosti projektu ESF, která je věnována akreditacím nových (inovovaných) studijních programů, v souvislosti se zákonem č. 137/2016 Sb., kterým se mění zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, jsem pro školení pracovníků podílejících se na tomto projektu připravil metodický materiál.

V první části jsou jen doporučení, jak správně vyplnit jednotlivé formuláře, které jsou dle standardů Národního akreditačního úřadu České republiky (dále jen NAÚ). Jedná se zejména o formuláře A-I, B-I, B-II a zejména předmětových listů B-III a osobních listů C-I. Část C-II je uvedena jako šablona dle požadavků NAÚ a část C-IV vyžaduje jen specifikaci laboratoří na ústavu. Společné laboratoře a prostory jsou shodné pro všechny studijní programy. Část D-I je opět z velké části společná a jen pole k doplnění konkrétních informací jsou zvýrazněna.

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci	
Název vysoké školy:	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Název součásti vysoké školy:	FAKULTA STROJNÍ
Název spolupracující instituce:	-
Název studijního programu:	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Typ žádosti o akreditaci:	UDĚLENÍ AKREDITACE
Schvalující orgán:	VĚDECKÁ RADA ČVUT V PRAZE
Datum schválení žádosti:	
Odkaz na elektronickou podobu žádosti:	
Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:	
ISCED F:	XXX

Obr. 1 – Formulář A-I

B-I – Charakteristika studijního programu	
Název studijního programu	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Typ studijního programu	navazující magisterský
Profil studijního programu	akademický, zaměřený
Forma studia	prezenční – kombinovaná
Standardní doba studia	2 roky – 4 semestry
Jazyk studia	česky, anglicky
Udělovaný akademický titul	Ing.
Rigorózní řízení	ne
Udělovaný akademický titul	
Garant studijního programu	XXXXXXXXXXXX
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne
Uznávací orgán	není
Oblasti vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v % Ve smyslu výuky 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 Strojní inženýrství. V programu XXXXXXXX XXXXXXXX jsou konkrétně zastoupeny oblasti XXXXXXXX XXXXXXXX (xx%), XXXXXXXX XXXXXXXX (xx%) a XXXXXXXX XXXXXXXX (xx%). Integrace společných částí všech čtyř zastoupených specializací ve studijním programu představuje xx%.	
Oblast studia ve studijním programu	
Profil absolventa studijního programu	
Profil absolventa odpovídá	
Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů	
Studijní program	
Předložený studijní plán nového studijního programu využívá zkušenosti s realizací výše jmenovaných předchozích čtyř oborů. Navrhne se následující schéma programu: • délka semestru 15 týdnů a délka semestrálního zkušebního období 5 týdnů • výuka v rozsahu průměrně 28,4 výukových hodin v týdnu 45 minut za týden • rozvrhovaný čas výuky od 07:15 do 19:15 hodin s minimem přestávek mezi budovami • rozvrhované přednášky v maximální možné míře v dopoledních a v časových odpovídajících hodinách • standardní hodnocení předmětů odpovídá ECTS kreditům (průměrná zátěž 29 až 34 kreditů na semestr, s průměrnem 32 kreditů na semestr) • studium je zakončeno státní závěrečnou zkouškou, jejíž součástí je obhajoba kvalifikační (diplomové) práce a zkoušky ze tří studijních oblastí. Volba povinných volitelných předmětů je dána volenou specializací a následně doporučením tuzora každé specializace. Systém volitelných předmětů je využíván jako doplňková výuka sloužící studentům k doplnění chybějících znalostí ze základních předmětů. V dnešní době existuje na FS ČVUT v Praze cca 70 volitelných oborových a oborových předmětů vypsaných v semestru a cca 20 volitelných předmětů zaměřených na zdokonalení jazykové vybavenosti studentů vypsaných v semestru.	
Podmínky k přijetí ke studiu	
Podmínky pro přijetí ke studiu v návaznosti na zákon 111/98 Sb. ve znění pozdějších předpisů jsou: • úspěšné dokončení bakalářského vzdělání odpovídajícího technického směru, aby bylo možné naplnit profil absolventa studijního programu Aplikovaná vědy ve strojírenství, • úspěšné zvládnutí (tj. celkem na minimálně 50 %) přijímací zkoušky ze základních oblastí technického bakalářského studia (Aplikovaná matematika, Mechanika kontinua a Technologie, materiály a části strojírenství).	
Návaznost na další typy studijních programů	
Navazující magisterský studijní program ...	
Pokračování v dalším studiu je možné na Fakultě strojní ČVUT v Praze v doktorském studijním programu „Strojní inženýrství“ (akreditace udělena: 5. srpna 2016, Datum platnosti akreditace: 31. srpna 2024, Zasedání akreditační komise: 03/2016, Číslo jednací rozhodnutí: MSMT-22905/2016-1) v oborech Mechanika materiálů a podřízených téles a prostředí, Biomechanika, Termomechanika a mechanika tekutin, Mezenanika a fyzikální inženýrství.	

Obr. 2 – Formulář B-I



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



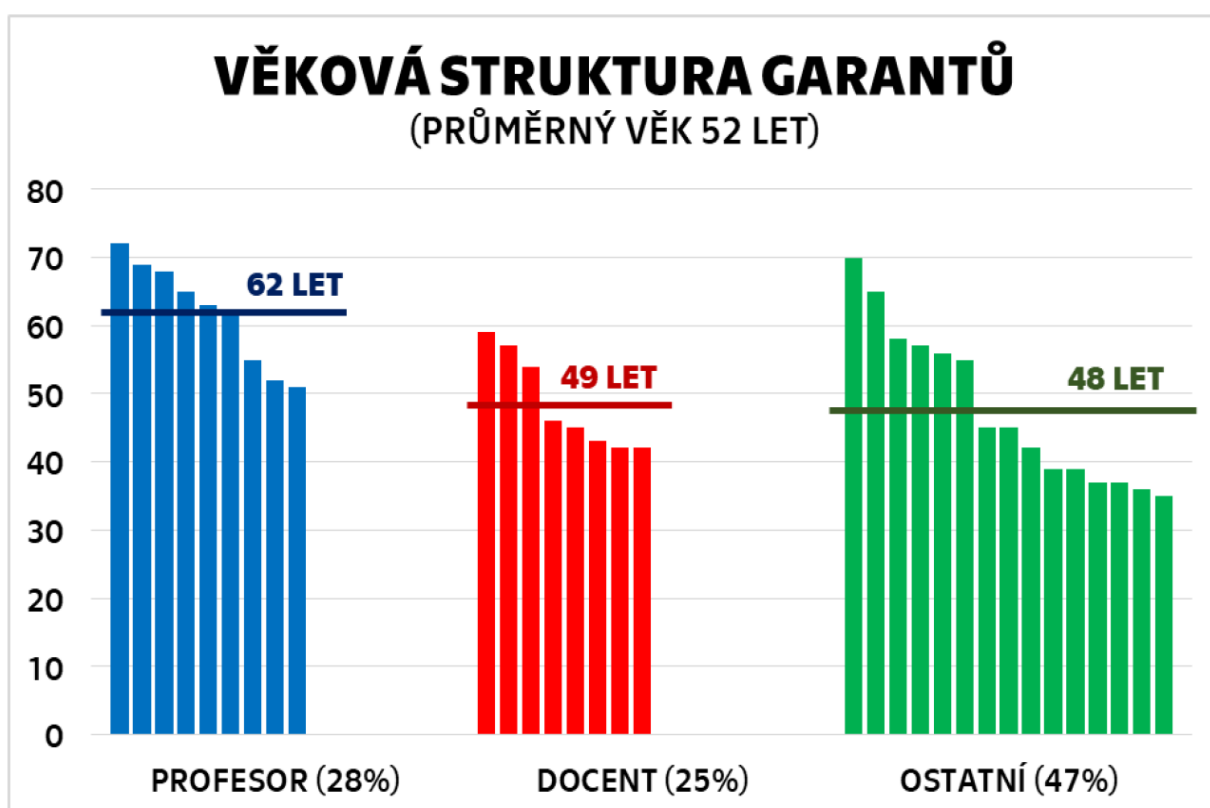
1

1

1



Tento materiál je věnován hlavně „samohodnotící zprávě o programu“, která je rámcově popsána v metodických pokynech NAÚ. V příloženém dokumentu je základní kostra odpovídající požadavkům NAÚ, kde jsem již vytvořil obecné body za fakultu. Tyto body budou shodné pro všechny nově navrhované studijní programy (bakalářské, navazující magisterské a případně i doktorské). Položky k doplnění jsou vyznačeny žlutě a je zde uvedena stručná charakteristika toho, co by zde mělo být dopsáno. Jedná se hlavně o konkrétní věci specifické pro daný program/specializaci, příslušný ústav/ústavy a také personální záležitosti. Často se jedná o výběr informací uvedených již dříve v akreditačním spisu (dbejte zvýšenou pozornost tomuto vztahu, aby tyto dvě informace nebyly v rozporu). Předpokládám, že doplněnou zprávu mi dodá garant studijního programu a po případné korektuře bude vrácena k doplnění a případným úpravám. Na závěr předpokládám doplnění věkové struktury garantů jednotlivých předmětů, kterou vytvořím ve spolupráci s Oddělením osobním Fakulty strojní ČVUT v Praze (příklad viz obrázek 2).



Obr. 7 – Příklad grafu věkové struktury garantů jednotlivých předmětů

II. STUDIJNÍ PROGRAM

Plnění předkládaného navazujícího studijního programu **XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX** a dodržování všech standardů garantuje rada programu, která vznikla z oborových rad doktorských studijních oborů studijního programu P 2301 Strojní inženýrství obdobného zaměření: **XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX**.

<https://www.fs.cvut.cz/studium/doktorske-studium-2/oborove-rady/oborove-rady-studijnich-oboru/>

Soulad studijního programu s posláním vysoké školy a mezinárodní rozměr studijního programu

- **Soulad studijního programu s posláním a strateg. dokumenty vysoké školy**

2.1 Studijní program je z hlediska typu, formy a případného profilu v souladu s posláním a strategickým záměrem vysoké školy a ostatními strategickými dokumenty vysoké školy.

Navazující magisterský studijní program **XXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXX** navazuje na obory „**XXXXXXXXXXXXXXXXXX**“ a „**XXXXXXXXXXXXXXXXXX**“, které byly až dosud součástí navazujícího magisterského studijního programu „Strojní inženýrství“. I historicky byly obdobné specializace součástí inženýrského studia na Fakultě strojní ČVUT v Praze. Nově navrhovaný navazující program v sobě integruje všechny pozitivní zkušenosti z předcházejících let a ještě více podporuje vnitřní integraci v rámci obou specializací. Profil absolventa plně odpovídá zaměření Fakulty strojní ČVUT v Praze vychovávat odborníky pro potřeby jak průmyslu tak také vědeckých institucí, a to jak v ČR, tak i v zahraničí. Strategie rozvoje předkládaného navazujícího studijního programu a jeho obou specializací je v souladu se základními materiály celé školy a je z hlediska typu, formy a případného profilu v souladu s posláním a strategickým záměrem Českého vysokého učení technického v Praze:

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/8b6ab1e1-c0aa-4b1c-a90a-f06eab2d7b7f/cs/20170420-strategie-cvut-v-praze.pdf> .

Je také v souladu s dokumenty popisujícími strategii dalšího rozvoje Fakulty strojní ČVUT v Praze:

Standard 2.1 – doplnit odkaz na web ústavu/fakulty naší strategii rozvoje programu/oboru a ústavu/ů



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

- **Souvislost s tvůrčí činností vysoké školy**

2.2 U studijního programu vysoká škola prokazuje souvislost a propojení s tvůrčí činností vysoké školy.

Fakulta strojní dlouhodobě buduje vztahy s obdobnými institucemi a podniky zabývajícími se jak problematikou ... (vybrat nějaké typické podniky a projekty). Nezanedbatelná je i spolupráce sXXXXXXXX na řešení vědeckých projektů (opět něco dodat).

- **Mezinárodní rozměr studijního programu**

2.3 Vysokou školou je zohledněn mezinárodní rozměr studijního programu, s přihlédnutím k typu a případnému profilu studijního programu.

Ústav spolupracuje s (prosím doplnit podrobnosti o mezinárodní spolupráci – zejména se zahraničními VŠ).

Profil absolventa a obsah studia

- **Soulad získaných odborných znalostí, dovedností a způsobilostí s typem a profilem studijního programu**

2.4 Odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti, které si absolventi studijního programu osvojují, jsou v souladu s daným typem a případným profilem studijního programu.

Standard 2.4 – nutno rozepsat a doplnit v závislosti na předchozích částech akreditačního spisu.

- **Jazykové kompetence**

2.5 Studijní program je koncipován tak, aby student v průběhu studia při plnění studijních povinností prokázal schopnost používat získané odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti alespoň v jednom cizím jazyce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Již v předchozích akreditacích byl u všech navazujících magisterských studijních programů kladen důraz na jazykovou vybavenost absolventů. I v nově předkládané akreditaci navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx**“ je kladen důraz na jazykové dovednosti. Součástí povinných předmětů je „*Přípravná výuka z cizího jazyka*“ a „*Magisterská zkouška z cizího jazyka*“. Studenti a studentky mají povinnost zapisovat jiný cizí jazyk než ten, ze kterého složili na bakalářském studiu zkoušku na úrovni B2. Kromě toho nabízí Ústav jazyků FS ČVUT v Praze množství volitelných kurzů cizích jazyků na různé úrovni od úplných začátečníků až po hodiny s rodilým mluvčím, případně prezentace v cizím jazyce. V nabídce jsou: anglický jazyk, německý jazyk, španělský jazyk, francouzský jazyk, ruský jazyk a ve spolupráci s FSv a FA ČVUT také italský jazyk a ve spolupráci s FBMI ČVUT také latinský jazyk. Samostatnou oblast tvoří Základy indonézštiny a Základy čínštiny, které jsou zajišťovány externě jako pomoc studentům vyjíždějícím v rámci bilaterálních dohod.

- **Pravidla a podmínky utváření studijních plánů**

2.6 Vysoká škola má nastavena funkční pravidla a podmínky pro vytváření studijních plánů, včetně vymezení případné praktické výuky realizované případně i u jiné fyzické nebo právnické osoby a délky této praktické výuky, přičemž studijní plán je sestaven tak, aby umožňoval studentům zejména získání teoretických znalostí potřebných pro výkon povolání včetně uplatnění v tvůrčí činnosti a dále osvojení nezbytných praktických dovedností.

Vzhledem k velikosti a vybavení Fakulty strojní ČVUT v Praze není třeba bezpodmínečně využívat vybavení jiných vysokých škol nebo právnických osob. Vybavení laboratoří a vědeckých pracovišť umožňuje realizovat jak teoretickou tak praktickou část výuky ve vlastních prostorách:

Sem doplnit vybavení laboratoří podporujících výuku v souladu s formulářem D akreditačního spisu.

Samostatnou částí odborného zaměření studijního programu jsou pak odborné exkurze, kdy je ve studijním plánu vytvořen dostatečný prostor pro návštěvy špičkových pracovišť v daném oboru **(sem doplnit, kde máte kontakty a kam jezdíte na exkurze).**

- **Vymezení uplatnění absolventů**

2.7 Studijní program má vymezeno rámcové uplatnění absolventů studijního programu a typické pracovní pozice, které může absolvent zastávat.

Sem doplnit uplatnění absolventů v praxi v souladu s daty z formuláře B.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

- **Standardní doba studia**

2.8 Standardní doba studia odpovídá průměrné studijní zátěži, obsahu a cílům studia a profilu absolventa studijního programu.

Standardní doba studia předkládaného navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxx**“ je dva akademické roky – stejně jako u všech navazujících magisterských programů Fakulty strojní ČVUT v Praze, které budou předkládány k akreditaci.

Z pohledu rozsahu získaných znalostí a dovedností v souladu s profilem absolventa se tato doba jeví jako dostatečná k naplnění obsahu a všech cílů. Standardně je studium ohodnoceno 120 ECTS-kredity, což odpovídá průměrné zátěži 30 kreditů za semestr dané předpisy.

- **Soulad obsahu studia s cíli studia a profilem absolventa**

2.9 Obsah studia odpovídá cílům studia a umožňuje dosažení stanoveného profilu absolventa a vychází ze soudobého stavu vědeckého poznání a tvůrčí činnosti v dané oblasti vzdělávání.

Profil absolventa navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxxxxx xxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxx**“ a jeho obou specializací „**Xxxxxxxxx**“ a „**Xxxxxxxxx**“ byl stanoven s ohledem na strategii rozvoje těchto klíčových oblastí a na stav poznání v daných oblastech. Při tvorbě studijních plánů byly brány v potaz také připomínky spolupracovníků z aplikační průmyslové sféry, aby bylo dosaženo co nejlepší uplatnitelnosti absolventů v praxi. Předkládané studijní plány včetně zakončení studia (SZZ a témata kvalifikačních bakalářských prací) umožňují bez problémů splnit předložený profil absolventa.

- **Struktura a rozsah studijních předmětů**

2.12 Studijní program má nastavenou a zdůvodněnou strukturu studijních předmětů, jejich rozsah a charakteristiku.

Struktura i rozsah předmětů, které jsou součástí studijních plánů předkládaného navazujícího magisterského studijního programu, vychází z dosavadních zkušeností s realizací existujících obdobných studijních oborů v navazujícím magisterském studijním programu „Strojní inženýrství“. Při přípravě nového studijního programu byly některé předměty nahrazeny jinými v souvislosti s trendy vývoje v dané oblasti. Stěžejní předměty, které mají zásadní význam pro profil absolventa a na jejich základě jsou stanoveny předměty/okruhy státní závěrečné zkoušky, mají vyšší rozsah a jsou vždy zakončeny klasifikací.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Soulad obsahu studijních předmětů, státních zkoušek a kvalifikačních prací s výsledky učení a profilem absolventa**

2.14 Obsah vyučovaných studijních předmětů, metody výuky, zajištění praktické výuky, způsob hodnocení, obsah státních zkoušek, témata a zaměření kvalifikačních prací jsou v souladu s plánovanými výsledky učení a profilem absolventa v daném studijním programu a vytvářejí logický celek.

Hlavní metodou výuky jsou přednášky z dané problematiky. Na ně pak navazují praktická cvičení a tam, kde to vyžaduje zaměření předmětů, tak také laboratorní cvičení. Samostatné studentské projekty vycházejí ze základních předmětů a jsou zaměřeny zejména na samostudium. Forma hodnocení vychází ze Studijního a zkušebního řádu pro studenty ČVUT v Praze:

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20171002-studijni-a-zkusebni-rad-pro-studenty-cvut-ze-dne-1-10-2017.pdf>

Podle tohoto řádu může být zkouška písemná, ústní nebo kombinovaná (písemná i ústní). Forma kombinované zkoušky se v navazujícím magisterském studiu jeví jako neefektivnější způsob ověření znalostí studentů a studentek a je proto nejvíce využívána. Předměty státních závěrečných zkoušek vycházejí ze stěžejních předmětů profilujícího základu a zcela odpovídají navrženému profilu absolventa a požadavkům uplatnění absolventů v praxi. Navrhovaná témata kvalifikačních – diplomových prací odpovídají zkušenostem z předchozích období, vycházejí ze současného stavu poznání a odpovídají předpokládanému vývoji v oblasti technické praxe.

Vzdělávací a tvůrčí činnost ve studijním programu

- **Metody výuky a hodnocení výsledků studia**

3.1 Při uskutečňování studijního programu se využívají moderní výukové metody odpovídající výsledkům učení studijního programu a přístupy podporující aktivní roli studentů v procesu výuky.

Fakulta strojní ČVUT v Praze využívá při výuce vlastní učebny a laboratoře, které jsou vybaveny moderní didaktickou a laboratorní technikou. V samotném pedagogickém procesu jsou využívány moderní „učící“ nástroje jak vlastní (UTP systém FS – např. <https://ssl.fs.cvut.cz/utp/pp/>), tak také běžně dostupné (Moodle – např. <https://moodle.fs.cvut.cz/>). Důraz je také kladen na samostudium a projektovou výuku navazující na předměty profilujícího základu navazujícího magisterského studijního programu „XXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXXXXXX“.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



3.2 Poměr přímé výuky a samostudia odpovídá studijnímu programu, formě studia, případnému profilu studijního programu a metodám výuky.

Přímá výuka v předkládaném navazujícím magisterském studijním programu „XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX“ je založena na kontaktních hodinách v rámci přednášek a praktických cvičení, případně laboratorních cvičení. Projektová výuka pak předpokládá určitou míru samostudia řešené problematiky v návaznosti na základní předměty profilového základu.

3.3 Skladba studijní literatury a skladba studijních opor, které jsou uvedeny v požadavcích studijních předmětů profilujícího základu, odráží aktuální stav poznání. Studentům je zajištěna jejich dostupnost.

Dostupnost literatury pro navrhovaný navazující studijní program je daná zejména existencí nezanedbatelné publikační činnosti vyučujících v jednotlivých předmětech – zejména předmětech profilujícího základu. Pro dostupnost literatury je důležitým faktem existence Národní technické knihovny v areálu kampusu ČVUT v Praze Dejvicích. V areálu NTK v Dejvicích se nachází také Ústřední knihovna ČVUT, která již dříve integrovala lokální knihovny jednotlivých fakult ČVUT. Současně Ústřední knihovna rozšiřuje pro studenty přístup k elektronickým zdrojům a databázím a připravuje pro studenty a studentky semináře, které mají pomoci při vyhledávání informací v jednotlivých elektronických zdrojích.

3.4 Vysoká škola má zveřejněna kritéria, která odpovídají cílům studia a umožňují objektivní hodnocení a podle kterých jsou studenti hodnoceni.

Veškerá kritéria pro objektivní hodnocení celého studia (od přijímacích zkoušek, přes semestrální zkoušky až po státní závěrečné zkoušky) jsou obsažena a jednoznačně popsána ve Studijním a zkušebním řádu pro studenty ČVUT v Praze:

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20171002-studijni-a-zkusebni-rad-pro-studenty-cvut-ze-dne-1-10-2017.pdf>.

• Tvůrčí činnost vztahující se ke studijnímu programu

3.5 Vysoká škola je nebo v posledních třech letech byla řešitelem vědeckých nebo uměleckých projektů, které se odborně vztahují k odpovídající oblasti nebo oblastem vzdělávání. Přitom vysoká škola umožňuje studentům účastnit se vědecké nebo umělecké činnosti.

Zde uvést 2-3 projekty, které jsou v akreditačním spisu, ale uvádějte hlavně ty, kde se podíleli studenti a napsat jak (asi nejvíc diplomové projekty)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

3.6 Vysoká škola uskutečňuje vědeckou nebo uměleckou činnost s mezinárodním rozměrem, která odpovídá oblasti nebo oblastem vzdělávání a která odpovídá typu studijního programu, a hodnotí její výstupy s ohledem na profil studijního programu.

Zde popište veškeré vztahy se zahraničními partnery (školy, výzkumná pracoviště, podniky, ...).

Finanční, materiální a další zabezpečení studijního programu

• Finanční zabezpečení studijního programu

4.1 Vysoká škola má zhodnoceny předpokládané finanční náklady na uskutečňování studijního programu, zejména náklady na přístrojové vybavení a jeho provoz, náklady na materiální a technické vybavení a jeho modernizaci, osobní náklady, náklady dalšího vzdělávání akademických pracovníků a výdaje na inovace, a má zajištěny odpovídající zdroje na pokrytí těchto nákladů.

Fakulta strojní hospodařila během uplynulých let s vyrovnaným rozpočtem, který se skládá jednak z příspěvku na vzdělávací činnost ze státního rozpočtu a jednak z ostatních zdrojů veřejných i neveřejných. Rozvaha i pro následující období platnosti předkládaného navazujícího magisterského studijního programu „**Xxxxxxxx xxxxxxxxx xxxxxxxx**“ předpokládá pokrytí nákladů jak na personální tak i na materiální zabezpečení studijního programu. Fakulta se zapojuje také do všech výzev zaměřených na modernizaci studijního prostředí.

• Materiální a technické zabezpečení studijního programu

4.2 Vysoká škola má zajištěnu infrastrukturu pro výuku ve studijním programu, zejména odpovídající materiální a technické zabezpečení, dostatečné a provozuschopné výukové a studijní prostory, vybavení učeben a laboratoří pomůckami a laboratorním a výukovým zařízením, které odpovídá danému typu studijního programu a v případě bakalářského nebo magisterského studijního programu i profilu studijního programu, a počtu studentů.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vzhledem k tomu, že výuka v navazujícím magisterském studijním programu „XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX“ je zajišťována ve vlastních prostorách s dostatečnou kapacitou poslucháren, učeben a laboratoří není problémem ani případný nárůst zájemců o studium v tomto navazujícím magisterském studijním programu. Vybavení a zařízení učeben a laboratoří bude průběžně modernizováno jednak z příspěvku ze státního rozpočtu, jednak z vlastních zdrojů a jednak s využitím všech výzev v rámci národních i evropských struktur.

- **Odborná literatura a elektronické databáze odpovídající studijnímu programu**

4.3 Studenti mají dostatečný přístup k odborné literatuře a dalším informačním zdrojům odpovídajícím danému typu studijního programu a v případě bakalářského nebo magisterského studijního programu i profilu studijního programu.

Dostatečnou dostupnost studijní literatury pro navrhovaný navazující studijní program garantuje mimo jiné existence Národní technické knihovny v areálu kampusu ČVUT v Praze Dejvicích:

<https://www.techlib.cz/cs/>

V budově NTK se nachází také Ústřední knihovna ČVUT, která v sobě integruje původní lokální knihovny jednotlivých fakult ČVUT:

<https://www.cvut.cz/ustredni-knihovna> .

Součástí každého ústavu je lokální knihovna, která obsahuje základní knižní fond související s problematikou řešenou daným ústavem.

Garant studijního programu

- **Pravomoci a odpovědnost garanta**

5.1 Vysoká škola má v dostatečné míře vymezeny pravomoci a odpovědnost garanta studijního programu tak, aby byla zajištěna kvalita studijního programu.

Pravomoci a odpovědnosti garanta navazujícího magisterského studijního programu jsou jednak dány vnitřními předpisy ČVUT v Praze:

- Studijní a zkušební řád pro studenty ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20171002-studijni-a-zkusebni-rad-pro-studenty-cvut-ze-dne-1-10-2017.pdf>



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- Řád výběrového řízení ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20170911-rad-vyberoveho-rizeni-pro-obsazovani-mist-akademickych-pracovniku-cvut.pdf>

- Etický kodex ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-eticky-kodex-cvut.pdf>

Současně postavení garanta studijního programu zajišťuje evaluační plán rozvoje děkana Fakulty strojní ČVUT v Praze. Tímto plánem je také v případě smluv uzavřených na dobu určitou garantováno dodržení a zachování standardů potřebných pro dodržení předpisů týkajících se akreditace nových studijních programů.

- **Zhodnocení osoby garanta z hlediska naplnění standardů**

5.2 Garantem je akademický pracovník, který byl jmenován profesorem nebo jmenován docentem anebo má vědeckou hodnost „kandidáta věd“ (ve zkratce „CSc.“) nebo vzdělání získané absolvováním doktorského studijního programu. Garant má odbornou kvalifikaci vztahující se k danému bakalářskému studijnímu programu nebo ke studijnímu programu blízkého nebo příbuzného obsahového zaměření a v posledních pěti letech vykonával tvůrčí činnost, jež odpovídá oblasti nebo oblastem vzdělávání, v rámci které nebo v rámci kterých má být bakalářský studijní program uskutečňován, anebo během této doby působil ve věcně odpovídající odborné praxi.

Garantem předkládaného navazujícího studijního programu „Xxxxxx xxxxxx xxxxxxxx“ je Sem je třeba doplnit stručnou charakteristiku garanta studijního programu a v případě specializací i garantů jednotlivých specializací.

Personální zabezpečení studijního programu

- **Zhodnocení celkového personálního zabezpečení studijního programu z hlediska naplnění standardů**

6.1 Personálního zabezpečení studijního programu splňuje požadavky standardů pro akreditaci daného typu studijního programu, týkající se pracovní doby akademických pracovníků na dané vysoké škole a ostatních vysokých školách.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

6.2 Počet akademických pracovníků zabezpečujících studijní program, o jehož akreditaci je žádáno, odpovídá typu studijního programu, oblasti nebo oblastem vzdělávání, v rámci které nebo v rámci kterých má být studijní program uskutečňován, formě studia, metodám výuky, předpokládanému počtu studentů a případnému profilu studijního programu. Žádá-li vysoká škola o rozšíření nebo prodloužení platnosti akreditace studijního programu, je počet akademických pracovníků zabezpečujících studijní program dále přiměřený i skutečnému počtu studentů. Vysoká škola má vypracovanou účinnou strategii personálního rozvoje akademických pracovníků a existují motivační nástroje k tomuto rozvoji

Navazující magisterský studijní program „**Xxxxxxxx xxxxxx xxxxxxxxxxxx**“ je personálně zajištěn v souladu se standardy platnými pro akreditaci navazujícího magisterského studijního programu. Většina pedagogů garantujících předměty profilujícího základu je habilitována nebo jmenována v totožném nebo příbuzném oboru odpovídající dané oblasti vzdělávání a má pracovní smlouvy na dobu neurčitou. V případě pedagogů, kteří mají smlouvy na dobu určitou končící v předpokládané době platnosti akreditace předkládaného studijního programu, garantuje děkan Fakulty strojní ČVUT v Praze prodloužení těchto smluv, aby byly dodrženy platné podmínky akreditace a akreditační standardy.

6.8 Studijní program je zabezpečen akademickými pracovníky, popřípadě i dalšími odborníky s příslušnou kvalifikací pro zajištění jednotlivých studijních předmětů. Celková struktura akademických pracovníků zabezpečujících studijní program odpovídá z hlediska kvalifikace, věku, délky týdenní pracovní doby a zkušeností s působením v zahraničí nebo v praxi struktuře studijního plánu, cílům a případnému profilu studijního programu, přičemž akademičtí pracovníci vykonávají tvůrčí činnost, jež odpovídá tomuto nebo příbuznému studijnímu programu.

Věková i odborná struktura pracovníků zajišťujících zejména předměty profilujícího základu i z hlediska pracovního vytížení (velikost pracovního úvazku na fakultě) odpovídá standardům pro akreditaci navazujícího magisterského studijního programu. V případě pracovníků vyššího věku má každý ústav zpracován plán odborného růstu garantovaný děkanem fakulty. Na základě tohoto plánu je garantována personální udržitelnost předkládaného studijního programu po celou dobu akreditace, ale i po ní, protože se jedná o studijní program s bohatou historií, který vždy byl součástí nabídky Fakulty strojní ČVUT v Praze a i do budoucna je nutné zachovat jeho existenci.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- **Personální zabezpečení předmětů profilujícího základu**

6.4 Základní teoretické studijní předměty profilujícího základu studijního programu mají garanty, kteří se významně podílejí na jejich výuce, například vedením přednášek. Studijní program je dostatečně personálně zabezpečen i z hlediska doby platnosti jeho akreditace a perspektivy jeho rozvoje, a to zejména se zřetelem na délku týdenní pracovní doby garantů základních teoretických studijních předmětů profilujícího základu studijního programu a na dobu, na kterou je pracovní poměr těchto zaměstnanců k dané vysoké škole sjednán nebo na kterou je jeho sjednání zajištěno.

6.5 Nejde-li o studijní program v oblasti umění, mají vyučující zajišťující jeho uskutečňování vysokoškolské vzdělání získané absolvováním alespoň magisterského studijního programu nebo jeho ekvivalent získaný na zahraniční vysoké škole.

Vzdělání všech pracovníků, kteří zajišťují předměty profilujícího základu, a jejich profesní zaměření odpovídá dané oblasti vzdělávání a specializacím ekvivalentním s předkládaným navazujícím magisterským studijním programem. I v případě předmětů, které nejsou součástí profilujícího základu, odpovídá personální zabezpečení garanty vyšším standardům – garanti jsou ve velké míře v dané oblasti habilitováni nebo jmenováni a podílejí se výraznou měrou na přednáškách a často i cvičeních daného předmětu. Každý ústav má sestaven vlastní plán rozvoje, který je garantován děkanem fakulty a má zajistit kontinuální profesní růst mladých pracovníků. Na přednáškách se z 90% podílejí habilitovaní nebo jmenovaní pracovníci v daném oboru a zbývající část tvoří výhradně absolventi magisterských, resp. doktorských studijních programů a případně pracovníci s vědeckou hodností (CSc.).

6.9 Studijní předměty profilujícího základu magisterského studijního programu jsou garantovány akademickými pracovníky s vědeckou hodností. Přitom studijní předměty profilujícího základu studijních programů z oblasti umění mohou být též garantovány akademickými pracovníky s odpovídající uměleckou erudicí.

6.10 Základní teoretické studijní předměty profilujícího základu magisterského studijního programu jsou garantovány akademickými pracovníky jmenovanými profesorem nebo jmenovanými docentem v oboru, který odpovídá oblasti nebo oblastem vzdělávání, v rámci které nebo v rámci kterých má být daný magisterský studijní program uskutečňován nebo v oboru příbuzném. Přitom základní teoretické studijní předměty profilujícího základu studijních programů z oblasti umění mohou být též garantovány akademickými pracovníky s odpovídající uměleckou erudicí.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Všechny předměty profilujícího základu jsou garantovány pouze jmenovanými nebo habilitovanými pracovníky v daném oboru. Zbývající doplňující předměty jsou garantovány ve většině případů také habilitovanými pracovníky a jen v malé míře pouze pracovníky jen s doktorským vzděláním nebo s vědeckou hodností (CSc.)

- **Kvalifikace odborníků z praxe zapojených do výuky ve studijním programu**

6.6 U odborníků z praxe je prokázáno odpovídající působení v oboru za posledních 5 let.

Odborníci z praxe jsou všichni s magisterským, resp. doktorským vzděláním, případně s vědeckou hodností (CSc.), kteří působí v dané oblasti delší dobu než 5 let a většinou již mají i zkušenosti s výukou na vysoké škole.

Specifické požadavky na zajištění studijního programu

- **Uskutečňování studijního programu v kombinované a distanční formě studia**

7.1 Vysoká škola prokáže, že navrhovaný způsob uskutečňování studijního programu v distanční a kombinované formě studia je funkční.

Fakulta strojní ČVUT v Praze vždy zabezpečovala výuku svých studijních programů (bakalářských i navazujících magisterských) kromě prezenční také v kombinované formě. O tento způsob studia projevují zájem zejména pracovníci z praxe, kteří si touto cestou dále zvyšují svojí kvalifikaci. Realizace kombinované formy je v oblasti teoretických znalostí postavena na pravidelných soustředěních, kde jsou studenti a studentky seznámeni se základními principy, a následném samostudiu z literatury doporučené v rámci soustředění. Praktická výuka, která vyžaduje účast na praktických a laboratorních cvičeních, je realizována formou blokové výuky. Studenti kombinované formy studia mohou při této blokové výuce využívat podklady dostupné jednak na webu a jednak v příruční ústavní knihovně. Pro samostudium mají k dispozici studovny v areálu NTK v kampusu v Dejvicích, kde také sídlí Ústřední knihovna ČVUT.

7.2 Bakalářské a magisterské studijní programy v kombinované formě studia jsou navrženy tak, aby obsahovaly alespoň 80 hodin přímé výuky za semestr, s výjimkou posledního semestru studia, věnovaného především zpracování kvalifikační práce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Princip určení kontaktních hodin v kombinované formě studia byl na Fakultě strojní stanoven přibližně jako 1/5 hodin přímé výuky v prezenční formě (soustředění jsou realizována jeden den v týdnu). Tento fakt znamená, že při průměrné zátěži prezenčního studenta 25 až 30 kontaktních hodin za týden je podíl pro kombinovanou formu studia v rozmezí 5 až 6 kontaktních hodin za týden. Délka jednoho semestru je na Fakultě strojní 13 týdnů. Při započtení všech svátků tak zbývá cca 12 týdnů a u kombinované formy studia je výuka plánována do 10 týdnů což znamená přibližně 50 kontaktních hodin za semestr. Za první tři semestry tak studenti kombinované formy studia absolvují minimálně 150 kontaktních hodin přímé výuky. V případě posledního semestru je pak s ohledem na tvorbu závěrečné kvalifikační práce těžiště kontaktní výuky v konzultacích s vedoucím a případně konzultantem práce.

7.3 Studijní předměty uskutečňované v kombinované či distanční formě studia jsou zajištěny studijními oporami. Pro každý takový studijní předmět jsou specifikovány studijní opory, výuka s využitím výpočetní techniky a internetu, způsob kontaktu s vyučujícím, včetně systému konzultací a zajištění možnosti komunikace mezi studenty navzájem.

Studijní opory pro studenty a studentky v kombinované formě studia jsou dostupné jednak na webu příslušného ústavu, jednak po autorizaci na serveru „výuka“ (<https://www.fs.cvut.cz/ustavy/sekce-ustav-fyziky/ustav-fyziky-12102/vyuka-12102/predmety-12102/>) nebo na fakultním serveru elektronické podpory studia „SEPS“ (<http://seps.fs.cvut.cz/>) a také v lokální knihovně příslušného ústavu. Studenti kombinované formy studia mohou stejně jako studenti a studentky prezenční formy využívat po autorizaci elektronické zdroje Ústřední knihovny ČVUT v Praze a také zdroje Národní technické knihovny, která sídlí v kampusu v Praze Dejvicích.

- **Uskutečňování studijního programu v cizím jazyce**

7.4 Studijní opory pro studium v cizím jazyce jsou zpracovány v příslušném cizím jazyce.

Pro každý předmět, který má být vyučován v cizím (anglickém) jazyce jsou k dispozici podklady a studijní opory v cizím (anglickém) jazyce. Jedná se buď přímo o skripta, nebo učebnice vydané v cizím (anglickém) jazyce. Každý přednášející pak poskytuje veškeré své přednáškové podklady (prezentace, tabulky, ...) v cizím (anglickém) jazyce. Studenti a studentky studující v cizím (anglickém) jazyce mají na každý předmět k dispozici sylabus výuky, který obsahuje i odkazy na dostupné zdroje v cizím (anglickém) jazyce dostupné v Ústřední knihovně ČVUT v Praze nebo v Národní technické knihovně, která sídlí v kampusu v Praze Dejvicích.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



7.5 Pro studium ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce je k dispozici překlad příslušných vnitřních předpisů do příslušného cizího jazyka.

Veškeré předpisy týkající se výuky v českém i cizím jazyce jsou platné pro všechny studenty ČVUT v Praze a jsou k dispozici na webových stránkách ČVUT v Praze:

- Studijní a zkušební řád pro studenty ČVUT v Praze

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-study-and-examination-regulations.pdf>

- Řád přijímacího řízení

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-ctu-admission-procedure-rules.pdf>

- Disciplinární řád

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-disciplinary-code-for-students.pdf>

Statut ČVUT a jeho přílohy týkající se studentů studujících v cizím jazyce:

- Poplatky za studium v cizím jazyce

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-fees-for-studies.pdf>

- Poplatky za delší studium

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-payment-for-exceptional-and-non-standard-administrative-services.pdf>

- Podmínky studia cizinců na ČVUT

<https://www.cvut.cz/sites/default/files/content/7e72349e-3ea5-4693-9853-5147f1238481/cs/20160901-conditions-of-study-at-ctu-for-foreigners.pdf>

7.6 Informace o přijímacím řízení a o průběhu studia ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce jsou pro uchazeče o studium a studenty dostupné v příslušném cizím jazyce na internetových stránkách vysoké školy. Ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce jsou zajištěny informace a komunikace o rozvrhu studia, o povinnostech vyplývajících ze studia ve studijním programu, o dokladech o studiu a o dalších informacích souvisejících se studiem v příslušném cizím jazyce. Studenti a akademičtí pracovníci mají přístup k informačním zdrojům a dalším, zejména poradenským, službám v cizím jazyce, ve kterém je uskutečňován studijní program.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Veškeré informace týkající se studia v cizím jazyce jsou k dispozici jak na webových stránkách ČVUT v Praze (<https://www.cvut.cz/en>), tak také na webových stránkách FS ČVUT (<https://www.fs.cvut.cz/en/home/>). Oboje stránky existují paralelně v české a anglické verzi. Vedle toho existují stránky „Study in Prague“ (www.studyinprague.cz), kde jsou partnerem tohoto projektu ČVUT, UK, VŠE, ČZU, VŠCHT, AMU a UMPRUM. Na těchto stránkách jsou k dispozici informace o všech partnerských školách v anglickém jazyce.

Webové stránky fakulty jsou v anglické podobě v sekcích týkajících se zájemců o studium a studentů v identické verzi k české verzi včetně přístupu ke elektronickým rozvrhům výuky pro příslušný semestr (<https://kos.fs.cvut.cz/en>).

Na rektorátu ČVUT v Praze existuje Odbor pro studium a studentské záležitosti, pod který spadá Oddělení Centrum informačních a poradenských služeb (CIPS) a Oddělení Středisko pro podporu studentů se specifickými potřebami (ELSA). Pod Odborem zahraničních vztahů existuje kancelář Erasmus a také oddělení, které ve spolupráci se studentskými organizacemi (Studentská unie, IAESTE, ...) organizuje pro zahraniční studenty informativní setkání a poradenské služby.

Fakulta strojní ČVUT v Praze má pak pro zahraniční studenty na Oddělení studijním samostatnou referentku, která se studenty řeší individuálně jejich studijní záležitosti a pomocí on-line dotazů na „helpdesku“ (<https://helpdesk.fs.cvut.cz/>) jim pomáhá i při vyřizování náležitostí spojených se studiem v České republice.

7.8 Kvalifikační práce ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce jsou vypracovávány v cizím jazyce, ve kterém je studijní program uskutečňován. Oponentské posudky jsou zajištěny v příslušném cizím jazyce a dále v anglickém nebo českém jazyce.

Podle Studijního a zkušebního řádu pro studenty ČVUT v Praze (Článek 16 - Státní závěrečné zkoušky, (4) *Bakalářská i diplomová práce jsou v případě studijních programů uskutečňovaných v českém jazyce psány v jazyce českém nebo slovenském nebo anglickém. U programů uskutečňovaných v cizím jazyce jsou bakalářské i diplomové práce psány v jazyce výuky nebo v jazyce anglickém.*) lze kvalifikační práce psát v jazyce českém, slovenském nebo anglickém bez ohledu na jazyk studia. Ve studijních programech uskutečňovaných v cizím (anglickém) jazyce je pak práce požadována v cizím (anglickém) jazyce. Posudky k těmto pracím jsou vždy vyhotoveny v cizím (anglickém) jazyce a pro potřeby archivace také v českém nebo slovenském jazyce. Celé státní závěrečné zkoušky pak probíhají v cizím (anglickém) jazyce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



7.9 Akademičtí pracovníci a další odborníci, kteří se podílejí na zajištění přednášek, seminářů a dalších forem výuky ve studijním programu uskutečňovaném v cizím jazyce, mají dostatečné znalosti daného cizího jazyka.

Všichni akademičtí pracovníci, kteří se podílejí na výuce včetně případných odborníků z praxe, mají dostatečné znalosti cizího (anglického) jazyka dané jednak jejich publikační činností v cizojazyčných médiích, jednak aktivní účastí na zahraničních konferencích a jednak také svým pedagogickým působením na zahraničních vysokých školách.

Pro zdokonalování v oblasti anglického jazyka pořádá Ústav jazyků Fakulty strojní ČVUT v Praze individuální kurzy zaměřené na znalosti odborného i obecného jazyka. V současnosti mají všichni pracovníci FS ČVUT v Praze možnost zapojit se do kurzů ke zvyšování odborných kompetencí zaměstnanců ČVUT v Praze, které jsou pořádány v rámci projektu ESF/ERDF na Masarykově ústavu vyšších studií ČVUT v Praze. Jedná se zejména o jazykové kurzy různých úrovní a jednak o kurzy prezentačních dovedností v cizím jazyce.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání





**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

NÁVRH NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU

ENERGETIKA A PROCESNÍ INŽENÝRSTVÍ

MATERIÁL PRO NÁRODNÍ AKREDITAČNÍ ÚŘAD

Praha 12. prosince 2017

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)	
--	--

Označení studijního plánu	ENERGETIKA
---------------------------	------------

Povinné předměty

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč/sem.	profil. základ
Zdroje a přeměny energie	39P+26C	z,zk	5	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (přednášející 100%)	1/1	PZ
Stavba procesních a zpracovatelských zařízení	39P+26C	z,zk	5	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	PZ
Tepelné procesy a výměníky tepla	39P+22C+4L	z,zk	5	Ing. Martin Dostál, Ph.D. (přednášející 50%); doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (přednášející 50%)	1/2	PZ
Spalování a kotle	39P+26C	z,zk	5	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (přednášející 100%)	1/2	PZ
Chladicí technika a tepelná čerpadla	39P+13C	z,zk	5	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D. (přednášející 100%)	1/2	PZ
Projekt I	0P+78C	z	6	prof. Ing. František Hrdlička, CSc. (50%); doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (50%)	1/1	PZ
Projekt II	0P+78C	z	6	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (50%); Ing. Jaromír Štancil, Ph.D. (50%)	1/2	PZ
Projekt III	0P+130C	z	10	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (50%); doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (50%)	2/3	PZ
Diplomový projekt	0P+208C	z	16	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (50%); prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (50%)	2/4	PZ
Cizí jazyk – přípravná výuka	0P + 26C	z	2	Mgr. Eliška Vítková (vedoucí Ústavu jazyků FS)	1/1	
Cizí jazyk – zkouška	0P + 0C	zk	1	Mgr. Eliška Vítková (vedoucí Ústavu jazyků FS)	1/2	
Povinně volitelné předměty - skupina 1						
Měření v energetice	13P+26C	kz	4	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	
Měření ve zpracovatelském průmyslu	13P+26C	kz	4	Ing. Martin Dostál, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	
Projektování a provoz výrobních linek	39P+13C	z,zk	4	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (přednášející 70%); Ing. Michal Netušil, Ph.D. (přednášející 30%)	1/2	
Projektování a ekonomika energet. zařízení	39P+13C	z,zk	4	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (přednášející 100%)	2/3	

obiny předmětů:

Nutno splnit minimálně 2 předměty ze skupiny 1 v průběhu celého studia.

Povinné volitelné předměty - skupina 2						
Decentralizované systémy I	39P+22C+4L	z,zk	5	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (přednášející 50%); Ing. Jakub Mašouch, Ph.D. (přednášející 50%)	1/1	PZ
Hydraulické a pneumatické stroje	26P+26C	z,zk	4	prof. Ing. Jan Melichar, CSc. (přednášející 100%)	1/1	PZ
Termodynamika pro energetiku	26P+26C	z,zk	4	Ing. Jan Hrubý, CSc. (přednášející 100%)	1/1	ZT
Aplikace CFD v energetice	13P+26C	kz	2	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. (přednášející 100%);	1/1	PZ
Tepelné oběhy v energetice	39P+26C	z,zk	5	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (přednášející 100%)	1/2	PZ
Energetické využití biomasy	39P+13C	z,zk	4	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (přednášející 100%)	1/2	PZ
Energetický audit a úspory energie	26P+13C	z,zk	3	prof. Ing. František Hrdlička, CSc. (přednášející 100%)	1/2	PZ
Parní a plynové turbíny	39P+26C	z,zk	5	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Zásobování teplem	39P+26C	z,zk	5	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (přednášející 50%); Ing. Martin Neužil, Ph.D. (přednášející 50%)	2/3	PZ
Ekologie energetických zařízení	26P+26C	z,zk	4	prof. Ing. František Hrdlička, CSc. (přednášející 50%); doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (přednášející 50%)	2/3	PZ
Decentralizované systémy II	26P+26C	z,zk	4	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (přednášející 50%); Ing. Jakub Mašouch, Ph.D. (přednášející 50%)	2/3	PZ
Jaderná energetika	26P+26C	z,zk	4	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Chladicí technika II	26P+26C	z,zk	4	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Čerpací technika v energetických systémech	26P+26C	z,zk	4	prof. Ing. Jan Melichar, CSc. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Pokročilé energetické systémy	26P+26C	z,zk	4	doc. Ing. M. Kolovratník, CSc. (přednášející 70%); doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc., (přednášející 15%); doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. (přednášející 15%)	2/4	PZ
Alternativní a obnovitelné zdroje energie	26P+26C	z,zk	5	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Provoz energetických zařízení	26P+26C	z,zk	4	Ing. Zdeněk Funda, Ph.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Malé vodní turbíny	26P+26C	z,zk	4	prof. Ing. Jan Melichar, CSc. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Projektování chladicích zařízení	26P+26C	kz	4	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Systémy a komponenty jaderných elektráren	39P+0C	kz	4	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Turbokompresory a ventilátory	26P+26C	z,zk	4	prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc. (přednášející 100%)	2/4	PZ

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:
Nutno splnit minimálně 11 předmětů ze skupiny 2 v průběhu celého studia.

Označení studijního plánu	PROCESNÍ INŽENÝRSTVÍ
---------------------------	----------------------

Povinné předměty	
------------------	--

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč/sem.	profil. základ
----------------	--------	-----------------	----------------	-----------	------------------	-------------------

Povinně volitelné předměty - skupina 1						
Měření v energetice	13P+26C	kz	4	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	
Měření ve zpracovatelském průmyslu	13P+26C	kz	4	Ing. Martin Dostál, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	
Projektování a provoz výrobních linek	39P+13C	z,zk	4	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (přednášející 70%); Ing. Michal Netušil, Ph.D. (přednášející 30%)	1/2	
Projektování a ekonomika energet. zařízení	39P+13C	z,zk	4	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (přednášející 100%)	2/3	

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Povinně volitelné předměty - skupina 2						
Přenosové jevy v procesním inženýrství	39P+26C	z,zk	5	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	ZT
Hydromechanické procesy	39P+22C+4L	z,zk	5	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (přednášející 100%)	1/1	PZ
Fyzikální chemie	39P+22C+4L	z,zk	5	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (přednášející 100%)	1/2	ZT
Difúzně separační procesy	39P+22C+4L	z,zk	5	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Modelování, řízení a analýza procesů	39P+13C	z,zk	4	Ing. Karel Petera, Ph.D. (přednášející 50%); Ing. Jan Skočilas, Ph.D. (přednášející 50%)	2/3	PZ
Reaktory a bioreaktory	26P+11C+2L	z,zk	3	Ing. Karel Petera, Ph.D. (přednášející 100%); doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (přednášející 50%)	2/3	PZ
Úvod do kryogenní techniky	26P+13C	z,zk	3	Ing. Jan Skočilas, Ph.D. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Čištění odpadních vod a plynů	26P+11C+2L	z,zk	3	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Zařízení a technologie zpracování plastů a silikátů	26P+13C	z,zk	4	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (přednášející 40%); Ing. Jiří Moravec, Ph.D. (přednášející 30%); Ing. Jan Skočilas, Ph.D. (přednášející 30%)	2/3	PZ
Korozivzdorné a žárupevné materiály	26P+13C	kz	4	doc. Ing. Jiří Janovec, CSc. (přednášející 100%)	2/3	PZ
Zařízení a technologie zpracování odpadů	39P+13C	z,zk	4	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Výrobní linky potravinářského průmyslu	39P+13C	z,zk	4	Ing. Jan Skočilas, Ph.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Výrobní linky chemického průmyslu	39P+13C	z,zk	4	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. (přednášející 100%)	2/4	PZ
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: Nutno splnit minimálně 11 předmětů ze skupiny 2 v průběhu celého studia.						

Součásti SZZ a jejich obsah
<p>Posluchači tohoto studijního programu absolvují v rámci SZZ 3 předměty. Jeden společný a dva reprezentující studované zaměření:</p> <p>Společný předmět:</p> <p>Teoretické základy energetiky a procesního inženýrství (návaznost na předměty: Termodynamika, Přenosové jevy v procesním inženýrství, Fyzikální chemie).</p> <p>Pro zaměření Energetika:</p> <p>Zdroje a přeměny energie (návaznost na předměty: Zdroje a přeměny energie, Tepelné oběhy v energetice).</p> <p>Odborný předmět dle tématu diplomové práce vybraný tutorem studijního programu z následujících předmětů: Spalování a kotle, Parní a plynové turbíny, Chladicí zařízení a tepelná čerpadla, Hydraulické a pneumatické stroje, Zásobování teplem, Decentralizované systémy, Energetické využití biomasy, Ekologie energetických zařízení, Alternativní a obnovitelné zdroje energie).</p> <p>Pro zaměření Procesní inženýrství:</p> <p>Procesy a zařízení – aplikace přenosových jevů a fyzikální chemie na návrh procesních parametrů operací a zařízení (návaznost na předměty: Hydromechanické procesy, Tepelné procesy a výměníky tepla, Difúzně separační procesy).</p> <p>Projektování a konstrukce aparátů a zařízení (návaznost na předměty: Stavba procesních a zpracovatelských zařízení, Projektování a provoz výrobních linek, soubor předmětů zaměřených na výrobní linky a zpracovatelské technologie a zařízení).</p>
Další studijní povinnosti
žádné

Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací

Příklad navrhovaných témat diplomových prací – zaměření Energetika

- Návrh parního kotle na spalování plynu a mazutu
- Návrh malé parní turbíny pro velmi nízké admisní tlaky
- Studie kombinovaných tepelných oběhů pro využití odpadních tepel
- Rapid prototyping pro výrobu turbín a expandérů pro nízkoteplotní a nízkovýkonové aplikace
- CFD model ovlivnění proudového pole v lopatkových strojích měřicími prvky
- Charakteristika emisí ze spalování biomasy v oxyfuel režimu ve fluidní vrstvě
- Geotermální elektrárny pro nadkritickou přírodní páru
- DORC - zařízení kombinující dva tepelné kondenzační cykly
- Organický Rankinův oběh s vícesložkovými pracovními látkami
- Studie zvýšení účinnosti energetických zařízení použitím 'mokrých komínů'

Příklad navrhovaných témat diplomových prací – zaměření Procesní inženýrství

- Přestup tepla vlivem přirozené konvekce ve výměnících tepla a odparkách
- Hydrodynamika a přestup tepla při dvoufázovém toku v biofiltru
- Návrh linky a energetická optimalizace zařízení pro dezintegraci odpadů a biomasy
- Basic-design hydraulických separačních zařízení v technologii úpravy radioaktivních rmutů
- Scale-up a sacle-down procesů probíhajících v míchaných vsádkách reaktorů a bioreaktorů
- Adsorbční jednotka na výrobu kyslíku
- Technologie a zařízení pro zpracování plynných emisí na bioprodukty a biopaliva
- Pyrolýzní jednotka pro zpracování odpadů
- CFD simulace toku taveniny extrudérem
- Optimalizace výrobní linky v potravinářském průmyslu (např. zpracování mléka a tuků)

Ukázka témat obhájených diplomových prací (rok obhajoby, hodnocení) – zaměření Energetika

- Návrh sdružené výroby elektřiny a chladu (2017, výborně)
- Netradiční fosilní paliva (2017, výborně)
- Návrh energetického zdroje se sušením biomasy (2017, výborně)
- Chlazení průtočné části turbokompresoru (2017, výborně)
- Návrh opatření pro snížení emisí NOx kotlů teplárny Otrokovice (2017, výborně)
- Optimalizace tepelného čerpadla (2017, výborně)

Ukázka témat obhájených diplomových prací (rok obhajoby, hodnocení) – zaměření Procesní inženýrství

- Efektivní technologie a zařízení pro sběr a separaci a extrakci chem.cenných látek z mikrořas (2017, výborně)
- Přenos tepla v airlift reaktoru (2017, výborně)
- Návrh ejektorů pro linku na výrobu dusičnanu amonného (2017, výborně)
- Lignocelulózová bioetanolová biorafinerie (2017, výborně)
- CFD simulace přestupu tepla v míchané vsádce (2017, výborně)
- Modelování míchání velkoobjemových reaktorů a zásobníků (2016, výborně)

Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací

Není rigorózní řízení.

Součásti SRZ a jejich obsah

Není rigorózní řízení.

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ZDROJE A PŘEMĚNY ENERGIE			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	ústní, písemná aktivní účast na cvičení			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. – přednášející 100%, cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Bez energie není život. ZPE objasňují důvody, postupy a důsledky přeměn energie ze zdrojů k aplikacím. <ul style="list-style-type: none">• Úvod. Energie, formy a přeměny energie. Struktura primárních zdrojů pro krytí světové spotřeby energie.• Světové zásoby, zálohy a vyčerpatelnost primárních zdrojů energie. Situace v EU a ČR.• Fosilní paliva, jejich druhy a vlastnosti. Sekundární paliva.• Spalování fosilních paliv. Spalovací zařízení a jejich účinnost. Ekologické důsledky spalování.• I. a II. zákon TD. Tepelné oběhy. Porovnávací oběh Carnotův. Termická účinnost.• Parní oběh Rankine-Clausiiův (R-C), termická účinnost. Karnotisace parního oběhu.• Parní turbíny pracující v R-C oběhu. Přeměna energie v turbínovém stupni. Elektrárny a teplárny.• Rozdělení tepelných motorů. Tepelné oběhy spalovacích motorů (Ottův, Dieselův a komb. oběh). Oběh Stirlingův.• Plynový oběh Braytonův. Praktické použití mobilní a stacionární. Energetické integrované a paroplynové oběhy.• Levotočivé oběhy, chladicí a topný faktor. Vodní elektrárny, turbíny, využití v elektrizační soustavě.• Jaderné reakce: štěpení a syntéza. Princip jaderného štěpného reaktoru. Okruhy jaderných elektráren.• Obnovitelné a alternativní zdroje energie.• Přímé transformace: palivové články; termoelektrické, termoemisní a MHD generátory; FV články.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Goswami, D.Y.-Kreith, F.: Energy conversion, CRC Press 2008				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	STAVBA PROCESNÍCH A ZPRACOVATELSKÝCH ZAŘÍZENÍ			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	Písemná zkouška ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání semestrální práce na základě zadání vyučujícího.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. – přednášející 100%, cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět si klade za cíl seznámit studenty se základy návrhu, dimenzování a konstruování procesních a zpracovatelských strojů a aparátů. Studenti získají přehled o základním konstrukčním uspořádání strojů a aparátů, o metodice konstrukčního návrhu výměníku tepla a mechanicky míchané nádoby s přenosem tepla, o volbě vhodného konstrukčního materiálu, o metodice pevnostních výpočtů a zásadách konstruování včetně informací o výrobě, zkoušení a provozování strojů a aparátů.</p> <ul style="list-style-type: none">• Typické procesní a zpracovatelské stroje a aparáty, tokové principy, obecný postup při návrhu zařízení.• Konstrukční materiály pro procesní a zpracovatelské stroje a aparáty.• Svařování – metody, svary, svařování tlakových aparátů, pevnostní výpočet, kontrola jakosti svarů.• Obecné postupy dimenzování částí strojů a aparátů.• Základy pevnostních výpočtů tlakových aparátů dle ČSN 69 0010 a EN 13 445.• Základy technické plasticity a její aplikace při pevnostních výpočtech tlakových nádob.• Základy konstrukčního návrhu výměníku tepla a mechanicky míchané nádoby s přenosem tepla.• Zásady konstruování klíčových uzlů strojů a aparátů, technologičnost konstrukce.• Teplotní dilatace v aparátech a potrubních systémech, teplotní napětí. Kmitání nepohyblivých a pohyblivých částí strojů a zařízení.• Utěšňování nepohyblivých a pohyblivých součástí.• Tlustostěnné nádoby – návrh, pevnostní výpočet, konstrukce.• Koroze a protikoroze ochrana.• Výroba, zkoušení a provozování strojů a aparátů, provozní zkušenosti a spolehlivost zařízení.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Lukavský, J. et al.: <i>Konstrukce výrobních zařízení</i>. Praha: ČVUT, 1984.• Jaššo, I. a Peciar, M: <i>Konstrukcia výrobných zariadení</i>, Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2000, ISBN 80-227-1372-4.• Moss D.: <i>Pressure vessel design manual</i>. Gulf Professional Publishing, 2004, ISBN 0-7506-7740-6• Harvey J.F.: <i>Theory and design of pressure vessels</i>. Van Nostrand Reinhold Company, 1985, ISBN 0-442-23248-9• ČSN 69 0010. <i>Tlakové nádoby stabilní</i>. Praha: Český normalizační institut, 1993.• ČSN EN 13445. <i>Netopené tlakové nádoby</i>. Praha: Český normalizační institut, 2016.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	TEPELNÉ PROCESY A VÝMĚNÍKY TEPLA			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	39P+22C+4L	hod.	65	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet a zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná zkouška ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání semestrální práce na základě zadání vyučujícího.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Martin Dostál, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Martin Dostál, Ph. D. – přednášející (50 %), cvičící doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. – přednášející (50 %), cvičící Ing. Jaromír Štancl, Ph. D. – cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Teoretické základy termodynamických a hydrodynamických výpočtů výměníků tepla a jejich konstrukce. Termodynamické výpočty a konstrukce odparek a sušáren. Tepelné zpracování potravinářských látek a nekonvenční metody ohřevu (přímý ohmický ohřev a ohřev mikrovlnný). S principem jednotlivých procesů a stanovováním procesních charakteristik zařízení se studenti seznámí v rámci laboratorních cvičení v poloprovodní laboratoři ústavu.</p> <ul style="list-style-type: none">• Výměníky tepla. Rozdělení a jejich konstrukční uspořádání. Standard TEMA.• Tepelné a hydrodynamické výpočty výměníků tepla. Látková, entalpická a exergetická bilance, přestup tepla a tlaková ztráta ve výměníku tepla. Návrhový a kontrolní výpočet výměníku tepla – metoda LMTD, termické účinnosti a Roetzel-Spang (Heat Atlas).• Metody řešení diferenciálních rovnic teplotních profilů v trubkových a kompaktních výměnících tepla (Luo, Li, Roetzel). Zonální metoda.• Součinitel prostupu tepla. Součinitelé přestupu tepla a tlakové ztráty v deskovém výměníku tepla a trubkovém výměníku tepla (Martin, Bell-Delaware).• Fouling ve výměnících tepla. Intenzifikace přenosu tepla (úpravy geometrie teplosměnného povrchu, víříče, nanočástice).• Kompaktní výměníky tepla. Žebrované výměníky tepla. Vliv žebrování.• Optimalizace výměníků tepla a jejich sítí (EGM, PINCH)• Experimentální měření přestupu tepla a tlakové ztráty výměníku tepla a vytvoření matematického modelu. Experimentální metody měření součinitele přestupu tepla.• Přestup tepla při objemovém i konvektivním varu (Chen) a kondenzaci (Nusselt). Ohřev a chlazení vsádek.• Odpařování a konstrukce odpařovacích aparátů. Zvýšení bodu varu. Jedno a vícestupňové odpařovací stanice. Metody využití brýdových par (termokomprese, mechanická komprese, tepelné čerpadlo).• Sušení a sušící aparáty. Kontaktní, konvektivní a rozprašovací sušení. Sušení v jedno a vícestupňových aparátech. Charakteristiky sušícího prostředí a sušené látky (diagram vlhkého vzduchu, sorpční izotermy).• Látkové a energetické bilance sušícího procesu. Matematické modely první a druhé fáze sušení. Modely rozprašování a sušení kapek.• Tepelné zpracování potravinářských látek. Nekonvenční metody ohřevu (přímý ohmický ohřev, mikrovlnný ohřev).			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Šesták, J. Žitný, R.: Tepelné pochody II, vydavatelství ČVUT (1997)• Serth, R. W.: Process heat transfer: principles and applications, Elsevier Academic Press (2007)• VDI Heat Atlas, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (2010)• Standards of the Tubular Exchangers Manufacturers Association, TEMA, New York (2007)• Elektronické zdroje (ScienceDirect, IOP, SpringerLink, Wiley Online Library)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	SPALOVÁNÍ A KOTLE			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	písemný zápočtový test, ústní zkouška aktivní účast na cvičení			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Jsou probírány základní principy spalování paliv v průmyslových ohništích a koncepční řešení spalovacích zařízení a kotlů včetně jejich pomocných zařízení. <ul style="list-style-type: none">• Paliva, druhy, vlastnosti z hlediska spalování.• Dokonalé a nedokonalé spalování.• Statika hoření.• Dynamika hoření.• Rozdělení kotlů, konstrukční řešení, typy ohnišť.• Porovnávací kritéria ohnišť, návrh ohniště.• Kotle na plyn, typy hořáků.• Filtrační spalování tuhých paliv – roštová ohniště.• Spalování uhlí v letu – prášková ohniště, příprava paliva před spalováním, sušení.• Spalování tuhých paliv ve vznosu – fluidní ohniště.• Kotle na odpadní teplo a pro pp.E• Výchřevné plochy kotle, výpočet sdílení tepla.• Pomocná zařízení kotle - ventilátory, čerpadla, zařízení pro čištění spalin.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Černý V., Janeba B., Teyssler J.: Parní kotle. SNTL, 1983 Dlouhý T.: Výpočty kotlů a spalínových výměníků. Skriptum ČVUT, 2006				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	CHLADICÍ TECHNIKA A TEPELNÁ ČERPADLA			
Typ předmětu	povinný, 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	přednáška a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemná zkouška, aktivní účast na cvičeních			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět je úvodem do problematiky chladicí techniky a tepelných čerpadel a následujícím členěním tématických okruhů:</p> <ul style="list-style-type: none">• Základy termodynamiky. Klasifikace oběhů.• Jednostupňový parní oběh: základní zapojení, základní pochody.• Přepočet parametrů zařízení na jiné podmínky.• Zlepšení parametrů Rankinova cyklu.• Klasifikace vícestupňových oběhů, kaskádní oběhy.• Chladiva: klasifikace, značení, legislativa.• Sorpční oběhy: klasifikace, základy termodynamiky vícesložkových soustav, absorpční oběh LiBr-H₂O - základní zapojení, základní pochody.• Tepelná čerpadla: vytápění a příprava teplé vody.• Zdroje tepla pro TČ.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Petrák J., Petrák M.: Tepelná čerpadla. ČVUT v Praze, fakulta strojní. ISBN 80-01-03126-8. Praha, 2004 Petrák, M. Chladicí technika a tepelná čerpadla pro inteligentní budovy – výpočtové podklady. Skripta ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-05341-6. Praha, 2015.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROJEKT I. - konstrukce			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	0P+78C	hod.	78	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: Vypracování a odevzdání výkresové dokumentace a zprávy pro zadané zařízení.			
Garant předmětu	prof. Ing. František Hrdlička, CSc., doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	cvičící/vedoucí projektu			
Vyučující				
Shodný s vedoucím projektu dle konkrétního výběru tématu projektu studentem. doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (50%); prof. Ing. František Hrdlička, CSc. (50%) a dále např.: Ing. Martin Dostál, Ph.D.; Ing. Jiří Moravec, Ph.D.; Ing. Jan Skočilas, Ph.D.; Ing. Jaromír Štancel, Ph.D.; Ing. Ondřej Bartoš, Ph.D.; Ing. Jan Havlík, Ph.D.; Ing. Martin Neužil, Ph.D.; Ing. Jan Opatřil, Ph.D.; Ing. Pavel Zácha, Ph.D.; Ing. Lukáš Pilař, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu				
Individuální semestrální konstrukční projekt obvykle zaměřený na návrh, pevnostní výpočet a přípravu výrobní dokumentace vybraného zařízení (např.: ohřívač, chladič, kondenzátor, vařák, odparka, jednostupňová turbína, ventilátor, čerpadlo, mechanicky míchaná nádoba s ohřevem, adsorbér, absorbér, destilační kolona) ze zpracovatelského průmyslu a z energetických systémů. <ul style="list-style-type: none">Návrh základního konstrukčního uspořádání zařízení a definování jeho základních rozměrů.Základní pevnostní výpočet zařízení, výpočet pevnosti tlakových částí dle ČSN 69 0010 nebo EN 13445.Aplikace vybraných SW (např. pro pevnostní výpočty tlakových částí software PV Elite).Výkresová dokumentace pro výrobu zařízení ve formě sestavy a výrobních výkresů.Metodika stanovení kvalifikovaného odhadu ceny zařízení.Individuální projekční a konstrukční práce na projektu pod vedením určeného cvičícího.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučené vedoucím projektu dle konkrétního tématu, např.: Lukavský, J. et al.: <i>Konstrukce výrobních zařízení</i> . Praha: ČVUT, 1984. Jaššo, I. a Peciar, M: <i>Konstruktia výrobných zariadení</i> , Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2000, ISBN 80-227-1372-4. Moss D.: <i>Pressure vessel design manual</i> . Gulf Professional Publishing, 2004, ISBN 0-7506-7740-6 Harvey J.F.: <i>Theory and design of pressure vessels</i> . Van Nostrand Reinhold Company, 1985, ISBN 0-442-23248-9 ČSN 69 0010. <i>Tlakové nádoby stabilní</i> . Praha: Český normalizační institut, 1993. ČSN EN 13445. <i>Netopené tlakové nádoby</i> . Praha: Český normalizační institut, 2016. Dlouhý T.: <i>Výpočty kotlů a spalínových výměníků</i> . Praha: Skriptum ČVUT, 2006. Fiedler J.: <i>Parní turbíny - Návrh a výpočet</i> , CERM, 2004				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROJEKT II			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	0P+78C	hod.	78	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Vypracování a odevzdání semestrální práce studentem a její schválení vyučujícím.			
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D., Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	cvičící/vedoucí projektu			
Vyučující	Shodný s vedoucím projektu dle konkrétního výběru tématu projektu studentem. Ing. Jaromír Štancl, Ph.D. (50%); doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. (50%) a dále např.: Ing. Jiří Moravec, Ph.D., Ing. Ondřej Bartoš, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Náplní předmětu je zpracování vstupní rešerše na dané téma, určené vedoucím projektu, provedení praktické výpočtové části rovněž dle pokynů vedoucího, shrnutí výsledků do semestrální práce a prezentace výsledků. Zadávané téma může být směřováno k budoucímu tématu diplomové práce. Student odevzdává semestrální práci k připomínkám a revizím vyučujícímu, úspěšné splnění předmětu je podmíněno schválením semestrální práce vyučujícím. Zadání semestrální práce respektuje úroveň znalostí studentů v rámci absolvovaných odborných předmětů.			
Příklad náplně Projektu II: <i>Případová studie proveditelnosti technologické linky</i> <ul style="list-style-type: none">• Tvorba technologického schématu linky.• Bilancování linky – řešení bilance linky pomocí vybraných SW.• Ekonomické vyhodnocení projektu – stanovení toku hotovosti projektu, diskontování a vyhodnocení ekonomických parametrů (prostá doba návratnosti, ROI, NPV, IRR atp.).• Optimalizační výpočty z hlediska produkce a ekonomických parametrů.• Prezentace výsledků práce studentem.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Studijní literaturu doporučenou vedoucím projektu si studenti obstarávají samostatně k zadanému tématu, s využitím knihovny ČVUT a předplacených elektronických zdrojů knih a odborných časopisů.				
Příklad studijní literatury: Roušar, I.: Projektové řízení technologických staveb. Praha: Grada Publishing, 2008 Ulrich, G.D.: A guide to Chemical Engineering Process Design and Economics. New York: John Wiley & Sons, 1984 Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West, R.E.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers. New York: McGraw-Hill, 2003 Dlouhý, T.: Výpočty kotlů a spalínových výměníků, Praha: ČVUT, 2007 Ibler, Z., Karták, J: Energetika - technický průvodce				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	16		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROJEKT III			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	0P + 130C	hod.	130	kreditů 10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Vypracování a odevzdání semestrální práce studentem a její schválení vyučujícím.			
Garant předmětu	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D., doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	cvičící/vedoucí projektu			
Vyučující	Shodný s vedoucím projektu dle konkrétního výběru tématu projektu studentem. doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. (50%); doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. (50%) a případně další pedagogové ústavů, např.: Ing. Martin Dostál, Ph.D.; prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.; doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.; Ing. Jiří Moravec, Ph.D.; Ing. Michal Netušil, Ph.D.; Ing. Karel Petera, Ph.D.; Ing. Jan Skočilas, Ph.D.; Ing. Jaromír Štancel, Ph.D.; doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.; prof. Ing. František Hrdlička, CSc.; doc. Ing. Michal Kolovrantík, CSc.; doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.; Ing. Ondřej Bartoš, Ph.D.; Ing. Jan Havlík, Ph.D.; Ing. Martin Neužil, Ph.D.; Ing. Jan Opatřil, Ph.D.; Ing. Pavel Zácha, Ph.D.; Ing. Lukáš Pilař, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Cílem předmětu je aplikace teoretických poznatků při projektování složitějšího inženýrského díla z oblasti energetiky či z oblasti chemického, potravinářského a zpracovatelského průmyslu, tj. například při: <ul style="list-style-type: none">• projektování nových systémů chemického, potravinářského a zpracovatelského průmyslu,• návrhu pokročilých zařízení a technologických celků pro klasickou i decentralizovanou energetiku s důrazem na zlepšování jejich parametrů a využití obnovitelných a alternativních zdrojů• optimalizaci stávajících systémů z hlediska intenzifikace přenosových jevů, zvýšení produktivity, regenerace tepla, snížení energetické náročnosti, minimalizace tvorby odpadů a ekologických dopadů atp.• návrhu a optimalizaci konstrukčního uspořádání zařízení a aparátů pro nové systémy s důrazem na využití moderních trendů VaV• experimentální a CFD analýze procesů ve strojích a zařízeních s cílem optimalizace přenosových jevů z hlediska energetické náročnosti a doby zpracování včetně definování vhodných scale-up parametrů. Zadávané téma může být směřováno k budoucímu tématu diplomové práce.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Konkrétní podklady připravené nebo doporučené vedoucím projektu dle konkrétního zadání.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	26	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace dle předchozí domluvy.			

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	DIPLOMOVÝ PROJEKT			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	0 + 208C	hod.	208	kreditů 16
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	diplomová práce			
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc., prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	cvičící/vedoucí projektu			
Vyučující	Shodný s vedoucím diplomové práce dle výběru tématu diplomové práce studentem. doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. (50%), prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. (50%) + a další pedagogové.			
Stručná anotace předmětu	Diplomový projekt je závěrečná samostatná činnost studenta při řešení a zpracování diplomové práce. Projekt prověřuje schopnost samostatného logického technického myšlení, orientace v problému, práce s technickými materiály a aplikace nabytých teoretických znalostí studentů.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Určí dle tématu diplomové práce vedoucí diplomového projektu.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	40		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

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:			
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 – ŠJ, PaedDr. Hana Volejníková – AJ, RJ.				
Stručná anotace předmětu				
Odpovídá společnému evropskému referenčnímu rámci C1 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	Angličtina - zkouška pro navazující magisterské studium			
Němčina – přípravná výuka	Němčina - zkouška pro navazující magisterské studium			
Francouzština – přípravná výuka	Francouzština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Ruština – přípravná výuka	Ruština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Španělština – přípravná výuka	Španělština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Čeština – přípravná výuka	Čeština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Základní učebnice pro každý jazyk a interní materiál Ústavu jazyků.				
Angličtina:	Jirků, Dvořáková: English for Future Engineers, ČVUT, 2001, Jirků: English Grammar Intermediate, ČVUT, 1997			
Čeština:	Čechová, Remediusová: Chcete mluvit česky? Do You Want To Speak Czech? Čechová, Trabelsiová, Putz: Chcete ještě lépe mluvit česky?			
Francouzština:	Pravda, Pravdová: „Francouzština pro samouky“ Původní francouzské materiály, např. Panorama, Espaces apod.			
Němčina:	Myšková, Návratová: Němčina pro strojírenské obory Dialog Beruf 2, Hueber			
Ruština:	Pařízková: Ruština pro začátečníky a samouky, P&P 2002 Šorm a kol.: Ruská textová učebnice, ČVUT, 1990			
Španělština:	Učebnice: Español Básico para Ingenieros I (Olga Alfonsel Quirós) Fiesta 1 (Krállová, 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: 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 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 - zkouška pro navazující magisterské studium Němčina - zkouška pro navazující magisterské studium Francouzština - zkouška pro navazující magisterské studium Ruština - zkouška pro navazující magisterské studium Španělština - zkouška pro navazující magisterské studium Čeština - zkouška pro navazující magisterské studium			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní učebnice pro každý jazyk a interní materiál Ústavu jazyků. Angličtina: Jirků, Dvořáková: English for Future Engineers, ČVUT, 2001, Jirků: English Grammar Intermediate, ČVUT, 1997 Čeština: Čechová, Remedišová: Chcete mluvit česky? Do You Want To Speak Czech? Čechová, Trabelsiová, Putz: Chcete ještě lépe mluvit česky? Francouzština: Pravda, Pravdová: „Francouzština pro samouky“ Původní francouzské materiály, např. Panorama, Espaces apod. Němčina: Myšková, Návratová: Němčina pro strojírenské obory Dialog Beruf 2, Hueber Ruština: Pařízková: Ruština pro začátečníky a samouky, P&P 2002 Šorm a kol.: Ruská textová učebnice, ČVUT, 1990 Španělština: Učebnice: Español Básico para Ingenieros I (Olga Alfonsel Quirós) Fiesta 1 (Krállová, 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.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	MĚŘENÍ V ENERGETICE			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 1		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	13P+26L	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	přednášky, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	odevzdání a schválení protokolů ze všech laboratorních úloh, absolvování zápočtového testu			
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející, koordinace laboratorních cvičení			
Vyučující	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. – přednášející (100%) + vedoucí jednotlivých laboratorních úloh, např: Ing. Ondřej Bartoš, Ph.D.; Ing. Jan Havlík, Ph.D.; Ing. Martin Neužil, Ph.D.; Ing. Jan Opatřil, Ph.D.; Ing. Pavel Zácha, Ph.D.; Ing. Lukáš Pilař, Ph.D.; prof. Ing. Jan Melichar, CSc.; Ing. Jakub Maščuch, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Náplní předmětu je absolvování vybraných laboratorních úloh ve skupinách 3-4 studentů. Příklady plánovaných laboratorních úloh: <ul style="list-style-type: none">• granulometrie paliva,• sušení biomasy,• fluidace,• účinnost kotle na biomasu a měření emisí,• charakteristika jednotky ORC,• charakteristika plynové mikroturbíny,• přestup tepla,• bilance čerpacího okruhu,• charakteristika kompresoru,• bilance směšovacího kondenzátoru,• měření struktury kapalné fáze v expandující páře.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Individuálně připravené podklady dostupné všem studentům v PDF formátu.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace dle předchozí domluvy.			

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	MĚŘENÍ VE ZPRACOVATELSKÉM PRŮMYSLU			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 1		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	13P+ 26L	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	přednášky, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemný test ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace Další požadavky na studenta: Vypracování semestrální práce na základě zadání vyučujícího (protokoly z laboratorních úloh).			
Garant předmětu	Ing. Martin Dostál, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Martin Dostál, Ph. D. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Metody měření stavových a procesních veličin (teplota, tlak, průtok, rychlost, hustota, viskozita, velikost částic, ...) a jejich převod na veličiny elektrické včetně následného zpracování. Aplikace měřicích metod na aparátech zpracovatelského průmyslu (výměníky tepla, odparky, sušárny, destilační kolona, míchaný reaktor, ...). Analýza dějů probíhajících v aparátech a diagnostika aparátů (počítačová tomografie, RTD).</p> <ul style="list-style-type: none">Úvod. Základní principy měření základních stavových veličin a příklad aplikace ve zpracovatelském průmyslu, měřicí řetězec, zpracování signálů a jejich úprava.Digitalizace a zpracování analogových (napětových, proudových) signálů. Měřicí převodníky, sběrnice, průmyslové automaty používané ve zpracovatelském průmyslu. Úprava signálů.Měření teploty v laboratorním a průmyslovém prostředí. Termočlánky, platinové odporové teploměry. Kalibrace, kompenzace, principy a chyby měření.Měření tlaku (sil a momentů) a průtoku. Základní principy měření a průmyslové realizace.Principy měření transportních a termofyzikálních vlastností látek (reologické vlastnosti, měrná tepelná kapacita, tepelná vodivost, aktivita vody, složení, ...).Experimentální měření (ukázky) reologických a tepelných vlastností látek (reometrie, oscilační reometrie, DSC, tepelná vodivost).Experimentální měření (příprava a měření) vybrané vlastnosti látek na základě aplikace měření teplot a tlaků a elektrických veličin (měření tepelné vodivosti, měrné tepelné kapacity). Vývoj měřicí aplikace (LabView).Procesní měřiče hustoty, viskozity, velikostí částic, tepla, pH, ... Princip měřicích metod a průmyslová realizace.Aplikace měření fyzikálních veličin v procesních aparátech a využití výsledků pro řízení technologických procesů (výměníky tepla, odparky, destilační kolona, ...).Měření rychlosti proudění (LDA, PIV, UVP). Princip měřicích metodExperimentální měření rychlostního pole ve vybrané geometrii (míchaná nádoba, koleno, statický směšovač, ...).Diagnostika procesních aparátů. Význam a principy měření RTD pro diagnostiku aparátů.Analýza dějů probíhajících ve zpracovatelských aparátech. Tomografie (vodivostní, kapacitní, ...) a její využití pro sledování dějů probíhajících v reaktorech, statických směšovačích, ...			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Bequette, B. W.: Process Control: Modeling, Desing and Simulation, Prentice Hall Professional (2003) Martínek, R.: Senzory v průmyslové praxi, BEN (2011) Kreidl, M.: Měření teploty, BEN (2005) Kreidl, M., Šmíd, R.: Technická diagnostika – senzory, metody, analýza signálu, BEN (2011) Elektronické zdroje (ScienceDirect, IOP, SpringerLink, Wiley Online Library)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace dle předchozí domluvy.			

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROJEKTOVÁNÍ A EKONOMIKA ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 1		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	39P + 13C	hod.	52	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	písemný zápočtový test, písemná zkouška aktivní účast na cvičení			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Jsou probírány obecné principy projekční práce při investiční činnosti v energetice. Pozornost je zaměřena především na zvládnutí metodiky hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů a na ekonomickou optimalizaci jejich technického řešení.				
<ul style="list-style-type: none">• Základní ekonomické pojmy a principy.• Metodika hodnocení technicko-ekonomické efektivity projektů. Optimalizace.• Členění zisku a výrobních nákladů projektů v energetice, metody jejich určení.• Kritéria technicko-ekonomické efektivity a jejich aplikace při hodnocení projektů.• Dynamizace ekonomických hodnocení – vliv faktoru času.• Citlivostní a riziková analýza.• Fáze investiční činnosti a zapojení projektanta.• Studie proveditelnosti. Proces povolování stavby.• Členění dokumentace technologické stavby, dokumentace pro povolovací řízení.• Fáze návrhu procesní technologie a jejich výstupy.• Metodika projektování energetických výroben.• Návrh a optimalizace parametrů klasických elektráren.• Návrh a optimalizace parametrů jaderných elektráren.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Ibler Z.: Energetika - technický průvodce. BEN, Praha 2002 Roušar I.: Projektové řízení technologických staveb, Grada, 2008				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROJEKTOVÁNÍ A PROVOZ VÝROBNÍCH LINEK			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 1	doporučený ročník / semestr	1/2	
Rozsah studijního předmětu	39P + 13C	hod.	52	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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru, např. řešení příkladu bilance části linky, řešení příkladu ekonomického posouzení výnosnosti projektu.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. – přednášející (70%) Ing. Michal Netušil, Ph.D. – přednášející (odborník se zkušenostmi z praxe) (30%) Ing. Jiří Moravec, Ph.D. – cvičení			
Stručná anotace předmětu	Životní cyklus projektu. Pojmy a účastníci výstavby. Studie proveditelnosti. Projektová dokumentace procesní technologie, kusové technologie a budovy. Bilancování linek. Legislativa stavby. Náklady stavby, jejich struktura a odhady. Ekonomické posouzení výnosnosti projektu. Dodavatelské systémy. Smluvní vztahy. Projektové řízení. Údržba a provozování linek. Bezpečnost provozu. <ul style="list-style-type: none">• Přehled problematiky projektování. Životní cyklus projektu. Základní pojmy výstavby. Studie proveditelnosti.• Druhy projektové dokumentace, členění z procesního a legislativního pohledu. Proces návrhu a přípravy dokumentace. Zužovávání alternativ.• Projektová dokumentace procesní technologie (reglement, PFD, P&ID, datasheet). Tvorba schémat.• Projektová dokumentace kusové technologie (organizační diagram, dispoziční schéma). Příklad stanovení požadavků na vybavení technologie (časové standardy).• Projektová dokumentace budov (koordinační plán). Legislativní a jiné požadavky na přípravu dokumentace budov. Lokalizace prvků stavby v prostoru.• Legislativní požadavky na projektovou dokumentaci.• Bilancování linek – základní postupy.• Bilancování linek – metodika řešení.• Náklady stavby a jejich struktura. Odhady nákladů stavební a technologické části. Místní a časové faktory ceny.• Ekonomické pojmy v projektování. Toky hotovosti, investiční příležitosti, diskontování. Stanovení výnosnosti projektu a vlastních zdrojů (kritéria ziskovosti). Rozhodnutí o realizaci projektu.• Dodavatelské systémy. Smluvní vztahy, typy smluv, obsah technické a komerční části smlouvy. Projektové řízení (rozsah, čas, náklady, kvalita, lidské zdroje, rizika, nákup).• Údržba zařízení. Servisní zásahy, zárážky, plánování oprav. Řízení rizik.• Bezpečnost provozování technologických linek. Legislativní požadavky, zajištění bezpečnosti provozu a ochrany zdraví.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Roušar, I. Projektové řízení technologických staveb. Praha: Grada Publishing, 2008 Ulrich, G.D. A guide to Chemical Engineering Process Design and Economics. New York: John Wiley & Sons, 1984 Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West, R.E. Plant Design and Economics for Chemical Engineers. New York: McGraw-Hill, 2003.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	DECENTRALIZOVANÉ SYSTÉMY I			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	39P + 22C + 4L	hod.	65	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení a laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní, písemná semestrální práce			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. – přednášející (50 %) Ing. Jakub Maščuch, Ph.D.- přednášející (50 %) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je reakcí na nové výzvy vyplývající z: velmi dynamické situace v energetice v EU, rozvoje konceptu „prosumer“ v energetice, tlaku EU na vývoj technologií pro koncept Smart-grids, poptávky ESCO subjektů, potenciálu rozšiřování elektromobility. Je členěn na dvě části I a II. Do části I jsou zahrnuty specifické modifikace energetických technologií vhodné pro DS a jejich projektování:</p> <p>a) Technologie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Přehled o stávajících technologiích – palivové zdroje: mikroturbína, Stirlingův motor, palivové články, pístové motory, parní články, atp.• Přehled o stávajících technologiích – nepalivové zdroje: fotovoltaika, fototermika, tepelná čerpadla, atp.• Technologie, kde má ČVUT unikátní know-how: ORC, APC.• Tepelné oběhy pro decentralizovanou energetiku – spalovací turbíny, malé parní, ORC, pístové motory, atp.• Problematika kombinování tepelných cyklů a jejich potenciál pro decentralizovanou energetiku.• Teoretické aspekty provozu technologií – ČVUT UCEEB. <p>b) Projektování:</p> <ul style="list-style-type: none">• Potřeby tepla a elektřiny.• Diagram trvání výkonu, volba výkonové skladby decentralizovaného zdroje.• Návrh akumulace energie (teplo i elektřina).• Technické aspekty provozu energetických zdrojů.• Praktické aspekty provozu technologií – ČVUT UCEEB.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Borbely, AM., Kreider, J.F.: Distributed Generation, CRC Press, 2001</p> <p>Pehnt M., Cames M., Fischer C., Praetorius B., Schneider L., Schumacher K., Voß JP.: Micro cogeneration: towards decentralized energy systems. Springer Science & Business Media; 2006.</p> <p>Yan, J. (Editor): Handbook of Clean Energy Systems, 6 Volume Set, ISBN: 978-1-118-38858-7, Wiley, June 2015 - Volume 4: Intelligent Energy Systems</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	HYDRAULICKÉ A PNEUMATICKÉ STROJE			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	65	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Mechanika tekutin			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška.		Forma výuky	přednášky a cvičení.
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemná a ústní zkouška.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Jan Melichar, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. Jan Melichar, CSc. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Cílem předmětu je ucelený úvod do problematiky hydraulických a pneumatických systémů.				
<ul style="list-style-type: none">• Specifikace hydraulické energie. Definice, rozdělení, typy a vlastnosti hydraulických strojů. Základní zákony hydromechaniky.• Parametry hydraulických strojů. Hydraulický systém s čerpadlem. Měrná sací energie hydrodynamických čerpadel. Kavitační deprese, sací výška.• Odvození afinních vztahů a jejich aplikace. Sériové a paralelní řazení oběžných kol hydrodynamických čerpadel. Paralelní a sériová spolupráce čerpadel. Regulace parametrů hydraulického systému s čerpadlem.• Moderní řídicí a diagnostické prvky čerpadel.• Základní rozdělení, konstrukce a vlastnosti moderních hydraulických motorů. Volba vhodného hydromotoru a vodní turbíny pro konkrétní aplikace.• Reverzibilní hydraulické stroje – základní specifikace, hydrostatické a hydrodynamické převody.• Hlavní zásady bezpečného, hospodárního a spolehlivého provozu hydraulických strojů.• Výroba a spotřeba pneumatické energie. Definice, rozdělení, oblasti použití a hlavní parametry kompresorů.• Kompresor ideální a skutečný. Stlačování ve více stupních. Dělení tlakového poměru u vysokotlakých kompresorů (T-s diagram).• Energetický výpočet a výpočet hlavních rozměrů kompresoru. Vazba mezi výkonností a hlavními rozměry.• Výkonnostní charakteristiky vzduchových a plynových objemových kompresorů. Konstrukce kompresorů pístových, kompresory mazané a bezmazné, rozvody pístových kompresorů. Rotační objemové kompresory. Individuální regulace výkonnosti různých druhů objemových kompresorů.• Turbokompresory - hlavní parametry a oblasti použití radiálních a axiálních strojů. Charakteristika, regulace výkonnosti a antipumpážní regulace. Paralelní a sériové řazení TK.• Kompresorové stanice. Problémy při stlačování vlhkého vzduchu. Tlakové a objemové ztráty v rozvodech a jejich kontrola.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná: Melichar, J.: Hydraulické a pneumatické stroje. Část čerpadla. Skripta, 1. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2009. 139 s., ISBN 978-80-01-04383-7 Novák, P.: Technika stlačeného vzduchu. Doporučená: Bláha J., Brada K.: Hydraulické stroje - technický průvodce. SNTL Praha, 1991. Melichar, J.: Úvod do čerpačnické techniky. Skripta, 1. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2012. 155 s., ISBN 978-80-01-05056-9				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	TERMODYNAMIKA PRO ENERGETIKU			
Typ předmětu	povinně volitelný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	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				
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Jan Hrubý, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Jan Hrubý, CSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět rozšiřuje a prohlubuje znalosti studenta v oboru termomechaniky se zřetelem na důležité aplikace v energetice. Student se seznámí s metodami výpočtu termofyzikálních vlastností pracovních látek, charakteristikami fázových přechodů a vybraných případů transportu tepla a hmoty. Tyto znalosti bude aplikovat na příkladu tepelného výpočtu výměníku tepla nebo jiného energetického zařízení. Spíše než na encyklopedické znalosti bude důraz kladen na základní porozumění dějům, práci s literaturou, zdroji informací na internetu a softwarovými nástroji.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rekapitulace zákonů termodynamiky, rozšíření na otevřený systém.• Využití termodynamických vztahů pro výpočet termodynamických vlastností (např. entalpie, rychlost zvuku) na základě stavových rovnic.• Stavové rovnice reálných tekutin: viriální, kubické, multiparametrické (např. IAPWS-IF97), SAFT (základy).• Transportní termofyzikální vlastnosti – tepelná vodivost, viskozita, difuzivita.• Fázová rozhraní, povrchové napětí, smáčení.• Metastabilní stavy a nerovnovážné fázové přechody v tekutinách (kondenzace, var, kavitace).• Transport tepla a hmoty ve vybraných případech – např. nucená konvekce v kanálu, transport tepla při kondenzaci.• Aplikace znalostí na tepelný výpočet části energetického zařízení.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Poling, B. E.; Prausnitz, J.M. The properties of gases and liquids. McGraw-Hill, 2001 Bird R. B., Stewart W. E., Lightfoot E. N.: Transport Phenomena. Wiley, New York 2002 IAPWS Releases and Guidelines, www.iapws.org NIST webbook, http://webbook.nist.gov</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	APLIKACE CFD V ENERGETICE			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	13P + 26C	hod.	39	kreditů 2
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	zápočtový test, aktivní účast na přednáškách, semestrální práce			
Garant předmětu	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	<ul style="list-style-type: none">Úvod do problematiky CFD - metoda konečných objemůPříprava modelů - CAD, ANSYS SpaceClaimVýpočetní síť - možnosti tvoření sítí, přehled nástrojůNastavení výpočetních modelů v závislosti na typu úlohy, ANSYS Fluent, ANSYS CFXVyhodnocení výsledků - přehled a možnosti použití jednotlivých nástrojů <p>Některé z tematických okruhů jsou časově náročnější a je jim proto věnováno několik přednášek.</p> <p>Náplní cvičení je řešení jednoduchých problémů z oblasti energetiky s užitím CFD</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	ANSYS Fluent Theory Guide, User Guide.			
Další podklady k přednáškám a cvičením budou poskytnuty vyučujícím tak, aby byly v souladu s aktuální verzí vyučovaných SW				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	TEPELNÉ OBĚHY V ENERGETICE			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	ústní, písemná semestrální práce			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Zákony energetických transformací. Realizace tepelných oběhů v energetice (parní, plynový, kombinovaný). Způsoby zvyšování účinnosti a tepelný výpočet oběhu. Realizace kombinované výroby elektřiny a tepla s parním, plynovým a paroplynovým oběhem. Exergetické hodnocení tepelných oběhů.</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod - zaměření a obsah předmětu. Význam tepelných oběhů.• Zákony energetických transformací: Aplikace I., II., III. zákona termodynamiky.• Zákon o omezení hustoty toku energie.• Realizace kruhových cyklů v energetice: Porovnávání Carnotův oběh-podrobná diskuze nutných podmínek. Základní charakteristiky parního (Rankine-Clausiova) a plynového (Braytonova) oběhu.• Kombinované oběhy.• Způsoby zvyšování účinnosti a tepelný výpočet parního oběhu: vliv admisního tlaku a teploty, vliv protitlaku. Regenerační ohřev napájecí vody.• Přihřívání páry. Návrh a výpočet tepelného oběhu parní elektrárny.• Způsoby zvyšování účinnosti a tepelný výpočet plynového oběhu: Vliv tlakového poměru a teploty před turbínou. Regenerační ohřev.• Dělená komprese a expanze. Návrh a výpočet tepelného oběhu plynové elektrárny.• Počítačové řešení tepelných oběhů.• Kombinovaná výroba elektřiny a tepla: Termodynamický princip. Způsoby realizace. Efektivita teplárny.• Exergetické hodnocení tepelných oběhů. Vysvětlení a definice pojmu exergie. Exergetická bilance, exergetická ztráta a účinnost. Příklady exergetického hodnocení parního a plynového oběhu elektrárny.• Oběhy pro využití nízkopotenciálního tepla OZE a AZE (Kalinův oběh, ORC a APC).				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Kadrnožka J.: Tepelné elektrárny a teplárny. Haywood R.W.: Analysis of Engineering Cycles. Kotas T.J.: The Exergy Method of Thermal Plant Analysis.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ENERGETICKÉ VYUŽITÍ BIOMASY			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	39P+13s	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a semináře
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	odevzdání a schválení seminární práce (zápočet), písemná a ústní zkouška			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a vedoucí seminářů			
Vyučující	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. – přednášející (100%) a vedoucí seminářů			
Stručná anotace předmětu				
Předmět je zaměřen na následující tematické okruhy:				
<ul style="list-style-type: none">• Biomasa v kontextu energetického mixu ČR• Biomasa – charakteristika, specifika, obecné vlastnosti, vznik biomasy• Biomasa jako palivo• Termochemické procesy: spalování• Termochemické procesy: zplyňování• Termochemické procesy: pyrolýza• Výroba kapalných paliv: rostlinné oleje• Výroba kapalných paliv: etanol• Bioplyn				
Některé z tematických okruhů jsou časově náročnější a je jim proto věnováno několik přednášek.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Kaltschmitt, M. a kol: Energie aus Biomasse Reed, T.B.: Biomass gasification – principles and technology van Loo, S., Koppejan, J.: The handbook of biomass combustion and co-firing				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ENERGETICKÝ AUDIT A ÚSPORY ENERGIE			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	26P + 13C	hod.	39	kreditů 3
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	Student zpracuje samostatnou úlohu na téma úspory energie. Zápočet obdrží za úspěšně zpracovaný projekt. Zkoušku získává za prezentaci projektu s úspěšnou obhajobou.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. František Hrdlička, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. František Hrdlička, CSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Předmět je zaměřen na metodickou přípravu studentů k posuzování energetických procesů a energetických spotřebičů z hlediska efektivního užití energie.				
Hlavní okruhy přednášek:				
<ul style="list-style-type: none">• Úspory energie jako fenomén racionálního nakládání s energií.• Energie pro zajištění vnitřního prostředí a pro přípravu TUV.• Energie pro technologické procesy.• Energie pro energeticky náročné spotřebiče.• Energetický audit – nástroj standardního postupu pro racionální hospodaření s energií.• Posuzování návrhů a základní nástroje jejich ekonomického a ekologického hodnocení.• Příklady s uplatněním citlivostní analýzy.				
Cvičení z předmětu jsou zaměřena na metodiku při zpracování vlastního zadaného projektu na úspory energie. Projekt je předmětem kontroly a následně ověření studijních výsledků.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Metodický standardní postup zpracování energetického auditu. Prezentace postupu pro průmyslový podnik.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PARNÍ A PLYNOVÉ TURBÍNY			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	ústní, písemná semestrální práce			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Rozdělení tepelných turbín. Parní turbíny kondenzační, protitlaké, odběrové. Princip práce stupně turbíny. Stupeň s krátkou a dlouhou lopatkou. Obvodová a termodynamická účinnost stupně. Návrh vícestupňové parní turbíny. Regulace výkonu parních turbín. Kondenzace a chlazení. Plynové turbíny. Regulace.</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod - vysvětlení zaměření, významu a obsahu studia.• Parní turbíny: Rozdělení parních turbín, kondenzační parní turbína, protitlaková parní turbína, kondenzační parní turbína s regulovaným odběrem páry.• Princip práce stupně parní turbíny.• Přetlakový stupeň, rovnotlaký stupeň, rychlostní stupeň. Ztráty stupně parní turbíny, vnitřní termodynamická účinnost stupně parní turbíny.• Výpočet průtoku labyrintovou ucpávkou. Regulace parních turbín. Návrh vícestupňové parní turbíny.• Kondenzace a chlazení parních turbín: Vliv průtoku a teploty chladicí vody, velikosti teplosměnné plochy a nekondenzujících plynů na tlak v kondenzátoru. Pomocná zařízení kondenzace.• Chladicí věže, princip činnosti. Vzduchová a směšovací kondenzace.• Návrh stupně s dlouhými lopatkami: Rovnice radiální rovnováhy. Zákony zborcení.• Optimální rychlostní poměr u stupně s reakcí. Návrh stupně s dlouhou lopatkou.• Nenávrhové provozní režimy parních turbín: Stodolova rovnice.• Porovnávací účinnost. Přepočet expanzní čáry.• Plynové turbíny: Výpočet reálného oběhu plynové turbíny.• Nenávrhové provozní režimy plynové turbíny. Regulace plynových turbín.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Ambrož J.: Parní turbíny a kondenzace. Skripta ČVUT, 1984. Ščeglajev A.V.: Parní turbíny, 1. a 2. svazek. SNTL Praha 1983. Cohen H., Rogers G.F., Saravanamuttoo H.I.H.: Gas Turbine Theory. 3. vydání, Longman Scientific, 1987.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ZÁSOBOVÁNÍ TEPEM			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	písemný zápočtový test, písemná zkouška aktivní účast na cvičení			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. – přednášející (50 %) Ing. Martin Neužil, Ph.D. – přednášející (50 %) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět poskytuje přehled o způsobech zajištění potřeby energií pro průmyslové podniky a tepla pro bytovou a komunální sféru. Jsou probírány základní typy energetických zdrojů a možnosti jejich uplatnění. Pozornost je věnována též problematice rozvodu a užití tepla.</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod do průmyslové energetiky a teplárenství.• Obecné principy oddělené a kombinované výroby elektřiny a tepla, jejich účinnost.• Bilance potřeby energií, diagramy a jejich použití.• Výtopny, typy kotlů pro výtopny.• Parní teplárny, typy teplárenských kotlů a turbín,• Teplárny s plynovými turbínami a plynovými spalovacími motory.• Zdroje s tepelnými čerpadly.• Rozvod tepla, tepelné potrubní sítě, volba teplotněsoudržné látky, tlakový diagram horkovodní sítě.• Dimenzování průměru potrubí.• Výpočet tepelných ztrát primárních rozvodu tepla, tepelné izolace.• Teplotní roztažnost potrubí, kompenzátory, pevnostní dimenzování uložení• Předávací stanice, způsoby připojení spotřebičů a odběratelů tepla na primární síť• Regulace provozu energetických zdrojů a teplárenských soustav.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Kadrnožka J., Ochrana B.: Teplárenství. Akademické nakladatelství CERM Brno 2001 Kotrbatý M., Hojer O., Kovářová Z.: Hospodaření teplem v průmyslu, ČSZT Praha, 2009</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	EKOLOGIE ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P + 13C+13L	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení a laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Student absolvuje laboratorní cvičení. Zápočet obdrží za úspěšnou prezentaci semestrálního zadání úlohy. Zkouška písemná s ústním ověřením výsledku písemné zkoušky.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. František Hrdlička, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. František Hrdlička, CSc. - přednášející (50%) doc. Ing. Jan Hrdlička, PhD. - přednášky (50 %) a cvičící a vedoucí laboratorních cvičení			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je strukturován do následujících tematických bloků:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stručné seznámení s funkčním legislativním základem ekologie energetických zařízení a jeho aplikací na skutečná zařízení; česká legislativa, směrnice EU, dokumenty BAT.• Základní a pokročilé techniky omezování produkce znečišťujících látek do prostředí. V základním schématu jsou zahrnuty CO, NOx, SO2 a tuhé znečišťující látky.• Plynné uhlovodíky a polychlorované látky typu PCDD/F a PCB, sloučeniny chlóru a fluoru.• Emise těžkých kovů, zejména Hg.• Redukce emisí CO2- technologie Carbon Capture and Storage (CCS). <p>Cvičení z předmětu mají dvě části – první je seznámení s technikami a principy odběru a analýzy vzorků spalin pro stanovení koncentrací znečišťujících látek, včetně výpočtových příkladů. Druhá část je laboratorní cvičení, kde jsou studenti s těmito technikami seznámeni v praxi.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Vejvoda, Machač, Buryan: Čištění odpadních plynů, VŠCHT Praha</p> <p>Prezentace přednášek předmětu ve formě PDF.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	DECENTRALIZOVANÉ SYSTÉMY II			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P + 26s	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizita: DECENTRALIZOVANÉ SYSTÉMY I			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní, písemná semestrální práce			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. - přednášející (50%) Ing. Jakub Maščuch, PhD. - přednášející (50%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	Předmět navazuje na Decentralizované systémy I s částmi Technologie a Projektování a doplňuje je o problematiku ekonomických aspektů: Část Ekonomika DS <ul style="list-style-type: none">• Trh s energiemi. Nákup energií pro spotřebitele.• Stávající a nové obchodní modely v energetice – důsledky pro DS.• Dokumentace pro územní rozhodnutí, stavební povolení.• Prováděcí dokumentace – basic a detail design.• Legislativní aspekty návrhu decentralizovaných energetických zdrojů.• Studie proveditelnosti v decentralizované energetice.• Praktické aspekty provozu technologií pro decentralizovanou energetiku – ČVUT UCEEB.• Úloha ESCO společností v energetice, energy contracting a energy performance contracting.• Zákon o hospodaření energií. Energetický audit, energetický posudek, ecodesign, energetické štítkování.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Pehnt M., Cames M., Fischer C., Praetorius B., Schneider L., Schumacher K., Voß JP.: Micro cogeneration: towards decentralized energy systems. Springer Science & Business Media; 2006. Yan, J. (Editor): Handbook of Clean Energy Systems, 6 Volume Set, ISBN: 978-1-118-38858-7, Wiley, June 2015 - Volume 4: Intelligent Energy Systems			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	JADERNÁ ENERGETIKA			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P+26C	hod.	52	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	ústní a písemná zkouška, aktivní účast na cvičení, zápočtový test			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<ul style="list-style-type: none">• Úvod do jaderné energetiky, charakteristika atomového a jaderného věku, současný stav a perspektivy.• Základy jaderné fyziky, nejdůležitější poznatky o atomech a jejich jádrech, základní principy uvolňování jaderné energie, štěpná řetězová reakce a její kinetika.• Bilance neutronů v reaktoru s moderátorem, kritičnost reaktoru, kritické rozměry, resp. kritické materiálové složení reaktoru.• Problematika dosažení kritičnosti reaktoru a principy řízení reaktivity.• Materiály aktivní zóny jaderných reaktorů.• Paliva, moderátory a konstrukční materiály.• Vývin a odvod tepelné energie z aktivní zóny a z reaktoru, distribuce uvolňovaného výkonu po objemu reaktoru.• Možnosti výkonového a teplotního vyrovnávání, provedení reaktoru s reflektorem, význam reflektoru, úspora získaná reflektorem.• Provoz a řízení reaktoru.• Základy reaktorové kinetiky bez uvažování a s uvažováním zpožděných neutronů, praktické způsoby řízení reaktivity reaktoru.• Vliv zpětných vazeb u energetického reaktoru.• Vyhoření a spotřeba paliva, izotopické složení vyhořelého paliva.• Základní typy současných jaderných energetických reaktorů.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Klik, Daliba, Jaderná energetika, Skriptum, Vydavatelství ČVUT, 1995 Hezoucký, Kaňovský, Naňo, Základy teorie provozních režimů JE s tlakovodními reaktory, skriptum ČVUT, 2005 Podklady přednášejícího				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	CHLADICÍ TECHNIKA II			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizita: Chladicí technika a tepelná čerpadla			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemná zkouška, aktivní účast na cvičeních			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět navazuje na předmět Chladicí technika a tepelná čerpadla a problematiku chladicí techniky dále rozvíjí v následujících tematických okruzích.</p> <ul style="list-style-type: none">• Oběhy s nucenou cirkulací chladiva.• Zvláštnosti nadkritických oběhů CO₂.• Dvoustupňové oběhy.• Absorpce NH₃-H₂O.• Dvoustupňová absorpce, adsorpční a resorpční oběhy.• Proudový oběh.• Plynový oběh s konáním vnější práce. <p>Některé z tematických okruhů jsou časově náročnější a je jim proto věnováno několik přednášek</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Petrák J., Petrák M.: Tepelná čerpadla. ČVUT v Praze, fakulta strojní. ISBN 80-01-03126-8. Praha, 2004 Petrák, M. Chladicí technika a tepelná čerpadla pro inteligentní budovy – výpočtové podklady. Skripta ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-05341-6. Praha, 2015.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ČERPACÍ TECHNIKA V ENERGETICKÝCH SYSTÉMECH			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizity: Mechanika tekutin			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška.		Forma výuky	přednášky a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemná a ústní zkouška.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Jan Melichar, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. Jan Melichar, CSc. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Studenti se podrobněji seznámí se základními typy hydrostatických a hydrodynamických čerpadel, jejich konstrukcí a s jejich provozními vlastnostmi. Dále se seznámí s problematikou bezpečného, hospodárního a spolehlivého provozu hydrostatických a hydrodynamických čerpadel v energetických systémech a získají komplexnější orientaci v problematice volby typu, konstrukčního řešení a provozu čerpadel zařazených do systémů pro čerpání kapalin.				
<ul style="list-style-type: none">Fyzikální vlastnosti kapalin. Základní zákony hydromechaniky aplikované v oboru čerpací techniky.Laminární a turbulentní proudění newtonských a nenewtonských kapalin v potrubí.Základní prvky energetických hydraulických systémů a jejich účel.Druhy a materiály potrubí používaných v energetických hydraulických systémech. Typy, druhy, provedení a provoz potrubních armatur a jejich charakteristiky. Stanovení třecích a místních hydraulických ztrát v hydraulickém systému. Charakteristika potrubí a její změny. Problematika aplikace plastů v potrubní technice.Třídění, druhy, typy, vlastnosti a konstrukční koncepce čerpadel používaných v potrubních systémech pro čerpání kapalin. Parametry a charakteristiky čerpadel, měrné otáčky čerpadel. Oblasti použití různých typů čerpadel, volba vhodného čerpadla pro daný případ čerpací techniky. Problematika určení charakteristik čerpadel (měření, čerpání kapalin s vysokou viskozitou, čerpání kapalin obsahujících vzduch nebo částice pevné látky).Vazba charakteristiky potrubí a charakteristiky čerpadla, provozní bod hydraulického systému.Sériové a paralelní řazení potrubí a čerpadel v systému.Způsoby řízení parametrů hydraulického systému.Kavitace a protikavitační opatření v komponentech zařízení čerpací techniky.Hydrodynamický ráz v potrubních systémech a způsoby omezení jeho účinků.Typické závady systémů čerpací techniky.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná: Melichar, J.: Úvod do čerpací techniky. Skripta, 1. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2012. 155 s., ISBN 978-80-01-05056-9 Doporučená: Melichar, J.: Hydraulické a pneumatické stroje. Část čerpadla. Skripta, 1. vyd. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2009. 139 s., ISBN 978-80-01-04383-7 Bláha J., Brada K.: Hydraulické stroje - technický průvodce. SNTL Praha, 1991.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	POKROČILÉ ENERGETICKÉ SYSTÉMY			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	kreditů 4
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	ústní, písemná semestrální práce			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Michal Kolovratník, CSc. - přednášející (70%) a cvičící doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc. - přednášející (15%) doc. Ing. Václav Dostál, ScD. – přednášející (15 %) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	Pokročilé energetické systémy umožňují v racionálním mixu centralizovaných a decentralizovaných technologií efektivně využívat VZE, OZE a AZE pro krytí energetických potřeb lidstva. <ul style="list-style-type: none">• Vývoj a současný stav užití moderních energetických technologií.• Moderní fosilní bloky a jejich parametry.• Výhled - ultrakritické parní bloky.• Paroplynové elektrárny a teplárny.• Parní kotle pro moderní energetické bloky.• Pokročilé metody sušení paliv.• Repowering.• Současné trendy v oblasti vývoje energetického využití jaderné energie.• Jaderná fúze a prognózy jejího dalšího vývoje.• Pokročilé systémy pro decentralizovanou energetiku.• Moderní systémy pro konverzi OZE.• Systémy s maximální účinností.• Akumulace energie.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Yan, J. (Editor): Handbook of Clean Energy Systems, 6 Volume Set, ISBN: 978-1-118-38858-7, Wiley, June 2015 Roddy D. (Editor): Advanced Power Plant Materials, Design and Technology. ISBN: 9781845695156, Woodhead, 2010			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ALTERNATIVNÍ A OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	26P+26s	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a semináře
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	odevzdání a schválení týmového projektu (zápočet), písemná a ústní zkouška			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a vedoucí seminářů			
Vyučující	doc. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D. – přednášející (100%) a vedoucí seminářů			
Stručná anotace předmětu				
V předmětu jsou zahrnuta následující témata: <ul style="list-style-type: none">• Alternativní zdroje energie v kontextu energetického mixu ČR.• Vodní energie.• Větrná energie.• Solární energie.• Geotermální energie.• Energie z odpadu I – vlastnosti tuhých odpadů, množství, druhy a složení odpadů.• Energie z odpadu II – přímé spalování.• Energie z odpadu III – termické procesy: pyrolýza, zplyňování, hydrolýza.• Energie z odpadu IV – skládkový plyn, výroba bioplynu, energetické využití kalů z ČOV. Některá témata jsou časově náročnější a je jim proto věnováno více přednášek.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Individuálně připravené podklady dostupné všem studentům v PDF formátu.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROVOZ ENERGETICKÝCH ZAŘÍZENÍ			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	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	písemná a ústní zkouška			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Zdeněk Funda, Ph.D. (odborník z praxe)			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Zdeněk Funda, Ph.D. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Obsahuje: <ul style="list-style-type: none">• Uvádění energetických zařízení do provozu po ukončení montáží a s tím související zkoušky. Zejména komponenty jako parní kotle a jejich příslušenství, turbogenerátory a jejich obslužné provozy, tepelné strojovny, výměníkové stanice, horkovodní a teplovodní rozvody, kogenerační jednotky a jiné.• Upozornění na hlavní úskalí přejímání díla od zhotovitele a hlavní obchodní zásady při tomto procesu.• Příprava a úprava vody (termická i chemická) v energetice pro parovodní cykly, teplovodní a horkovodní cykly včetně problematiky koroze.• Ukázky dokumentů vztahujících se k provozu energetických zařízení jako místní provozní předpis, návody k montáži, uvádění do provozu a k obsluze a k údržbě hlavních komponent energetických zařízení (čerpadla, ventilátory, dopravníky a jiné).• Diagnostika provozní i odstávková hlavních komponentů energetických zařízení.• Ukázky servisních plánů.• Ukázky havárií komponent energetických zařízení.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Hübner P.: Úprava vody v energetice, Vydavatelství VŠCHT, 2015 Ibler Z., Ibler Z., Karták J., Mertlová J.: Technický průvodce energetika 1, BEN - technická literatura, 2002 Ibler Z.: Energetika v příkladech, Technický průvodce energetika - 2. díl, BEN - technická literatura, 2003				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	MALÉ VODNÍ TURBÍNY			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	prerekvizity: Mechanika tekutin			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška.		Forma výuky	přednášky a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemná a ústní zkouška.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Jan Melichar, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. Jan Melichar, CSc. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Studenti se podrobněji seznámí se základními typy vodních turbín, jejich konstrukcí a s jejich provozními vlastnostmi. Předmět umožní studentům komplexnější orientaci v problematice volby typu, konstrukčního řešení a provozu malých vodních turbín.				
<ul style="list-style-type: none">• Vodní energie a její využívání. Druhy vodních elektráren. Rozdíly mezi malou a velkou vodní elektrárnou. Využití vodní energie v ČR. Uplatnění a význam malých vodních elektráren.• Specifikace pojmu hydraulická energie. Hydroenergetický potenciál vodního toku (teoretický až technicky využívaný). Základní parametry hydroenergetického díla (spád a průtok) a způsoby jejich stanovení. Základní energetická bilance vodní elektrárny.• Typy, historický vývoj, obvyklá koncepční a konstrukční provedení velkých a zejména malých vodních turbín.• Detailnější rozdělení a ukázky konstrukční řešení vodních turbín.• Hlavní a přidružené parametry vodní turbíny. Ztráty energie ve vodní elektrárně a v turbíně. Eulerova energetická rovnice.• Základy podobnosti, měrné parametry, měrné otáčky a charakteristiky vodních turbín.• Způsoby regulace konvenčních přetlakových a rovnotlakých vodních turbín.• Oblasti hospodárného použití a volba vhodného typu vodní turbíny pro určitou lokalitu.• Základy a principy hydraulického řešení vybraných typů vodních turbín (Francisova, Kaplanova, Peltonova, Bánkiho), projekční a návrhové směrnice (přivaděč, vtokový objekt, spirála, rozváděcí a regulační ústrojí, oběžné kolo, sací trouba).• Možnosti použití některých typů čerpadel jako malých vodních turbín.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná: Melichar J.: Hydraulické a pneumatické stroje, Část vodní turbíny. Skripta, strojní fakulta ČVUT Praha, Česká technika - nakladatelství, 2013, 146 s., ISBN 978-80-01-05283-9. Doporučená: Melichar, J., Vojtek, J., Bláha, J.: Malé vodní turbíny, konstrukce a provoz. 1. vyd. Praha, Vydavatelství ČVUT, 1998. Bláha J., Brada K.: Hydraulické stroje - technický průvodce. SNTL Praha, 1991. Nechleba M.: Vodní turbíny, jejich konstrukce a příslušenství. SNTL Praha, 1964.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PROJEKTOVÁNÍ CHLADICÍCH ZAŘÍZENÍ			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	26P + 26C	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	korekvizita: Chladicí technika a tepelná čerpadla			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	přednáška a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemný test nebo zadaná práce, účast na cvičeních			
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Petrák, Ph.D. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět navazuje na předmět Chladicí technika a tepelná čerpadla a problematiku chladicí techniky doplňuje o oblast projektování v následujících tematických okruzích.</p> <ul style="list-style-type: none">Kompresory: klasifikace, konstrukce, pracovní limity, charakteristika.Výparníky: klasifikace, konstrukce, odtávání, charakteristika.Kondenzátory: klasifikace, konstrukce, odtávání, charakteristika.Charakteristika chladicího zařízení.Regulace přívodu chladiva do výparníku.Jištění kompresorů, regulace kondenzačního tlaku, regulace výkonu chladicího zařízení.Specifika čpavkových oběhů.Legislativní požadavky. <p>Některá témata jsou časově náročnější a je jim proto věnováno více přednášek.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Petrák J., Petrák M.: Tepelná čerpadla. ČVUT v Praze, fakulta strojní. ISBN 80-01-03126-8. Praha, 2004</p> <p>Petrák, M. Chladicí technika a tepelná čerpadla pro inteligentní budovy – výpočtové podklady. Skripta ČVUT v Praze. ISBN 978-80-01-05341-6. Praha, 2015.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	SYSTÉMY A KOMPONENTY JADERNÝCH ELEKTRÁREN			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	39P	hod.	39	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	přednášky
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	písemný test			
Garant předmětu	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	doc. Ing. Václav Dostál, Sc.D. – přednášející (100%)			
Stručná anotace předmětu	<ul style="list-style-type: none">Hlavní konstrukční charakteristiky reaktorů. Jaderná výroba páry s tlakovodním reaktorem a jejich hlavní přednosti a nedostatky.Hlavní komponenty a systémy; parní generátory, hlavní cirkulační čerpadla, armatury, systém kompenzace objemu, systém borového hospodářství.Pomocné systémy jaderných výroben páry, systém kontinuálního čištění a doplňování chladiva, ventilační systémy, transportně manipulační systémy, systémy zachycování a nakládání s radioaktivními odpady.Perspektivní typy energetických reaktorů a parogenerátorů.Pokročilé jaderné energetické bloky s menšími investičními náklady a s vyšší bezpečností. Jaderné energetické systémy třetí a čtvrté generace.Palivový cyklus jaderné energetiky, produkce plutonia a jeho využití v rychlých množinových reaktorech..Transmutační systémy. Reaktorové radioaktivní odpady. Nakládání s jadernými odpady.Reaktorové záření, jeho detekce a kvantifikace, určení dávek záření. Jaderná energetika a životní prostředí.Jaderná bezpečnost a principy jejího zajištění, koncepce hloubkové ochrany a její jednotlivé stupně, základní projektová havárie a postupný vývoj jejího pojetí.Ochranné a bezpečnostní systémy jaderné výroby páry, systém havarijního napájení parních generátorů, hermetické prostory s příslušenstvím, inherentní, pasivní a aktivní bezpečnost.Systémy odvodu zbytkového tepla – aktivní a pasivní, RVACS.Zajištění bezpečnosti našich jaderných elektráren. Pravděpodobnostní hodnocení jaderné bezpečnosti, metodický princip, nadprojektové havárie, hlavní dosažené výsledky, srovnání jednotlivých rizik.Rozbor havárie na bloku TMI-2. Rozbor havárie na 4. černobylském bloku. Termo-jaderná syntéza, hlavní technické charakteristiky a současný stav.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Hezoučký, Kaňovský, Naňo, Základy teorie provozních režimů JE s tlakovodními reaktory, skriptum ČVUT, 2005</p> <p>Janeba, Marvan, Parní generátory a potrubní sítě jaderné energetických zařízení, Skriptum, Ediční středisko ČVUT, 1990</p> <p>Podklady přednášejícího.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	TURBOKOMPRESORY A VENTILÁTORY			
Typ předmětu	povinně volitelný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	26P+26C	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	zkouška písemná a ústní zápočet – aktivní účast na cvičení			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. Václav Cyrus, DrSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Rozdělení obsahu předmětu do jednotlivých týdnů výuky:				
<ul style="list-style-type: none">• Rozdělení turbokompresorů a ventilátorů, hlavní konstrukční principy. Základní termodynamické vztahy v teorii turbokompresorů.• Lopatkové mříže kompresorového typu.• Vstupní a výstupní hrdla a difuzory kompresorů a ventilátorů.• Teorie osového stupně turbokompresoru a ventilátoru, rychlostní trojúhelníky.• Osové kompresory. Konstrukce. Pevnostní a dynamický výpočet lopatek. Regulace.• Návrh nízkotlakého osového ventilátoru. Vlastnosti osamoceného lopatkového profilu.• Teorie odstředivého stupně turbokompresoru. Součinitel skluzu.• Výpočtový příklad návrhu odstředivého ventilátoru.• Odstředivé turbokompresory. Konstrukce. Práce vícestupňových kompresorů. Regulace.• Odstředivé ventilátory. Aplikace výsledků simulace proudu CFD.• Měření turbokompresorů a ventilátorů. Stanovení provozního bodu stroje podle norem.• Nestacionární provozní stavy turbokompresorů a ventilátorů. Příklady poruch. Vznik nestacionárních jevů rotujícího odtržení a pumpáže. Antipumpážní regulace.• Zvyšování účinnosti turbokompresorů a ventilátorů pomocí rekonstrukce. Příklady.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná studijní literatura				
Kousal M.: Spalovací turbíny. Nakladatelství technické literatury – SNTL, 1980				
Nový R.: Ventilátory. Skriptum ČVUT, 1998				
Doporučená studijní literatura				
Bommes L., Fricke J., Grundmann R.: Ventilatoren, 2 Auflage, Vulkan, 2002				
Cumpsty N. A.: Compressor Aerodynamics, Krieger Publishing Company, Malbar, Florida , 2004				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	PŘENOSOVÉ JEVY V PROCESNÍM INŽENÝRSTVÍ			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, ZT		doporučený ročník / semestr	1/1
Rozsah studijního předmětu	39P + 26C	hod.	65	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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná zkouška ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. – přednášející (100%) Ing. Martin Dostál, Ph.D. – cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět poskytne teoretický základ pro studium jednotkových operací probíhajících v procesních a zpracovatelských zařízeních. Bilancování přenosu hybnosti v tekutinách. Úvod do inženýrské reologie a základy reometrie. Smykové proudění. Přenos hybnosti při turbulentním proudění. Potenciální proudění. Využití aplikací přenosu hybnosti pro analýzu rozložení doby zdržení. Bilance mechanické energie a entalpie. Využití inspekční analýzy přenosových rovnic. Prohloubení znalostí z přenosu tepla, zejména při fázových změnách a v heterogenních systémech. Přenos tepla zářením. Teorie přenosu hmoty molekulární difúzí, konvekci, s chemickou reakcí a přenos hmoty mezi fázemi. Analýza podobnostních jevů.</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod. Základní bilanční rovnice.• Bilance hmotnosti a hybnosti v tekutinách. Cauchyho rovnice. Konstitutivní rovnice tekutin.• Smykové proudění. Úvod do inženýrské reologie. Obecné reologické modely.• Proudění newtonských látek v základních jednorozměrných geometriích.• Reometrie. Kapilární viskozimetr. Viskozimetr se souosými válci. Viskozimetr a reogoniometr kužel-deska.• Navier – Stokesova rovnice. Bilance mechanické energie. Potenciální proudění. Bernoulliho rovnice.• Turbulence a mezní vrstvy. Rozložení doby zdržení v procesních aparátech a zařízeních.• Bilance energie a tepla. Mechanismy přenosu tepla. Fourier-Kirchhoffova rovnice.• Vedení tepla. Nucená a přirozená konvekce.• Přenos tepla při fázových změnách. Přenos tepla v heterogenních systémech. Přenos tepla zářením.• Rovnice přenosu hmoty. Přenos hmoty molekulární difúzí.• Konvektivní přenos hmoty. Přenos hmoty mezi fázemi.• Simultánní přenos tepla a hmoty. Teorie podobnosti přenosových jevů.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• ŠESTÁK J., RIEGER F: Přenos hybnosti tepla a hmoty. Skripta ČVUT.• BIRD, R.B., STEWART W.E., LIGHTFOOT E.N.: Transport Phenomena John Wiley 2007.• INCROPERA F.P., DeWITT D.P.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley 2002.• HOWARD A. BARNES. A handbook of elementary rheology. Aberystwyth: Univ. of Wales, Institute of Non-Newtonian Fluid Mechanics, 2000.• CHHABRA, R. P., J. F. RICHARDSON. Non-Newtonian flow and applied rheology: engineering applications. 2nd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2008.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	HYDROMECHANICKÉ PROCESY			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ	doporučený ročník / semestr	1/1	
Rozsah studijního předmětu	39P+22C+4L	hod.	65	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška	Forma výuky	přednášky a cvičení, laboratorní cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná zkouška ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru. Zpracování protokolu z poloprovozního experimentu a návrh basic-design aparátů.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět aplikuje teoretické znalosti z předmětů Přenos hybnosti tepla a hmoty a mechaniky tekutin na teorii a výpočty následujících procesů a příslušných zařízení: proudění v potrubních větvích a sítí, proudění v porézní vrstvě, filtrace, hydraulické separační procesy, fluidace, míchání, zpracování partikulárních materiálů. S principem jednotlivých procesů a stanovováním procesních charakteristik zařízení se studenti seznámí v rámci laboratorních cvičení v poloprovozní laboratoři ústavu.</p> <ul style="list-style-type: none">• Základní rovnice. Třecí a místní ztráty. Základní úlohy při navrhování potrubí.• Proudění stlačitelných tekutin potrubím. Návrh a výpočty potrubních sítí.• Proudění newtonských kapalin potrubím.• Doprava tekutin. Teorie čerpadel. Návrh potrubí s čerpadlem. Konstrukční provedení čerpadel. Kompresory.• Proudění v porézních a náplňových vrstvách. Teorie filtrace.• Filtrace a konstrukční provedení filtrů.• Dělení směsí v gravitačním poli. Usazování a usazováky. Hydraulické třídění a rozdužování. Probublávání, flotace, patrové kolony.• Dělení směsí v odstředivém poli. Odstředivky a vírové odlučovače.• Fluidace.• Míchání kapalin a newtonských látek. Míchání v heterogenních systémech a mísení partikulárních látek. Statické směšovače.• Základy mechaniky partikulárních látek.• Skladování a doprava partikulárních látek.• Drcení a mletí. Granulace. Třídění partikulárních látek.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• RIEGER F., NOVÁK V., JIROUT T.: Hydromechanické procesy I, II. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005 (2007). 209 s., 167 s.• GEANKOPOLIS, C. J.: Transport Processes and Separation Process Principles. 4th edition. New Jersey: Publishing as Prentice Hall PTR, 2003. 1026 p.• BACKHURST, J. R. et al.: Chemical Engineering: Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer. Elsevier Butterworth Heinemann, 1999.• RICHARDSON, J. F., HARKER, J. H.: Chemical Engineering. Vol. 1+2, Elsevier Butterworth Heinemann, 2002.• TARLETON, S.: Solid/liquid separation: Equipment Selection and Process Design. Elsevier Butterworth Heinemann, 2007.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	FYZIKÁLNÍ CHEMIE			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, ZT		doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	39P+22C+4L	hod.	65	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná zkouška ověřující užítí znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru a laboratorního protokolu.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	Ing. Jaromír Štanc, Ph.D. - cvičící doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. – přednášející (100%)			
Stručná anotace předmětu	Základní pojmy. Skupenské stavy látek. Stavové chování tekutin. Termodynamické vlastnosti tekutin. První a druhý zákon termodynamiky. Chemická termodynamika. Fázové rovnováhy jednosložkové a vícesložkové. Termodynamiky roztoků. Reakční kinetika a chemická rovnováha. Termodynamická analýza systémů. <ul style="list-style-type: none">Látkové soustavy, složení soustav.Stavové p-V-T chování: reálné plyny, kapaliny, kubické rovnice.Stavové p-V-T chování: teorém korespondujících vztahů (TKS).Základy termodynamiky látkových soustav.Termodynamické vlastnosti tekutin.Fugacita.Roztoky.Fázové rovnováhy jednosložkových soustav.Fázové rovnováhy vícesložkových soustav.Fázové rovnováhy soustav kapalina - pára.Soustavy s chemickou reakcí: Reakční kinetika. Látkové bilance.Soustavy s chemickou reakcí: Energetické bilance chemických procesů.Soustavy s chemickou reakcí: Chemická rovnováha.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">Smith JM, Van Ness H.C, Abbot M. : Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw Hill, 2000Moore W.: Fyzikální chemie. SNTL 1979Russell J.B.: General chemistry, McGraw Hill, 1992Michalička Fr.: Aplikovaná fyzikální chemie. Základy chemické termodynamiky. Skriptum ČVUT 1988Dufek, M.: Termodynamika látkových soustav. Skriptum ČVUT			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	DIFÚZNĚ – SEPARAČNÍ PROCESY			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ	doporučený ročník / semestr	2/3	
Rozsah studijního předmětu	39P+22C+4L	hod.	65	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška	Forma výuky	přednášky a cvičení, laboratorní cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná zkouška ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru. Zpracování protokolu z poloprovozního experimentu a návrh basic-design aparátů.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška	může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).			
Garant předmětu	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět difúzně separační procesy seznamuje s procesy a zařízeními, kde dochází k dělení směsí kapalin a plynů na základě principů fyzikálně chemických rovnováh, či mechanismů přenosu hmoty. Tyto procesy se využívají pro čištění plyných, kapalných roztoků i pro získávání žádaných produktů ze směsí. S principem jednotlivých procesů a stanovováním procesních charakteristik zařízení se studenti seznámí v rámci laboratorních cvičení v poloprovozní laboratoři ústavu.</p> <ul style="list-style-type: none">• Rozdělení a principy DSP, základní pojmy.• Bilancování hmoty ve vícesložkových systémech. Stanovení dělicí práce na separaci složek.• Inspekční analýza rovnic přenosu hmoty.• Difúze v plyných, kapalných a tuhých látkách. Difúzní součinitele.• Přenos hmoty při směšování proudů. Nestacionární přenos hmoty.• Absorpce a exsorpce.• Destilace.• Rektifikace.• Zařízení pro kontakt plynů a kapalin.• Extrakce, vyluhování, mytí a superkritická extrakce.• Adsorpce a iontoměniče.• Membránové operace.• Krystalizace a rozpouštění. Krystalizátory.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Ditl P.: Difúzně separační pochody, skripta ČVUT a v nich doporučená literatura.• Treybal, R.E.: Mass Transfer Operations. 3rd. Edition, Mc GrawHill, New York (1980).• Khoury F.M.: Multistage Separation Processes. 3 rd Edition. CRC Press, ISSN: 0-8493-1856-4 (2005).			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace dle předchozí domluvy			

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	MODELOVÁNÍ, ŘÍZENÍ A ANALÝZA PROCESŮ			
Typ předmětu	povinně volitelný - skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	39P + 13L	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná (praktická) zkouška ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace, ústní část zkoušky zaměřená na prověření teoretického základu.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Karel Petera, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Karel Petera, Ph.D. – přednášející (50%), cvičící (modelování, řízení) Ing. Jan Skočilas, Ph.D. – přednášející (50%), cvičící (numerická analýza procesů)			
Stručná anotace předmětu	<p>Matematické modelování a numerické řešení problémů v procesním inženýrství, numerické metody pro řešení obyčejných a parc. diferenciálních rovnic popisující procesy v aparátech a zařízeních. Optimalizační metody, regresní analýza, identifikace parametrů, řízení procesů a stabilita systémů. Počítačové simulace s využitím programů MATLAB a ANSYS CFD.</p> <ul style="list-style-type: none">• Úvod do matematického modelování, analýza problému, rozdělení a volba modelů, obecný postup tvorby modelu, postprocesing a validace, optimalizace.• Vybrané rovnice a příklady z přenosu hybnosti, tepla a hmoty: rovnice kontinuity, bilancování v ustáleném a neustáleném stavu, reakční kinetika, fázové rovnováhy. Empirické modely, regresní modely, neuronové sítě.• Řešení obyčejných diferenciálních rovnic popisující dynamické chování základních procesních aparátů a zařízení, stabilita lineárních i nelineárních systémů, linearizace, přenosové charakteristiky vyšetřovaného systému (zařízení nebo linky), identifikace, konvoluce, dekonvoluce, Fourierova analýza (transformace).• Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic, numerická stabilita, MATLAB.• Základní typy regulátorů a regulačních schémat, kvalita regulačního procesu, optimalizace konstant regulátoru.• Optimalizační a regresní metody pro vyhodnocení experimentálních dat a modely procesů, jedno a vícerozměrné optimalizace, metoda zlatého řezu a jiné metody pro hledání minima modelové funkce. Metoda nejmenších čtverců.• Základní strategie řízení procesů a aparátů jako jsou chemické reaktory, bioreaktory, destilační kolony, tepelné výměníky, atp. Strategie modelování a řízení celé procesní linky.• Systémy popsané transportními parciálními diferenciálními rovnicemi (parabolické, hyperbolické, eliptické). Navier-Stokesovy rovnice, Fourierova rovnice.• Numerické metody řešení parciálních diferenciálních rovnic, metoda sítí a konečné difference (tlakové ztráty v potrubí), metoda charakteristik (proudění stlačitelné kapaliny v potrubí), metoda vážených residuí (statická analýza příhradové konstrukce). Schémata a aplikace na základní typy rovnic, stabilitní analýza.• Metoda kontrolních objemů (2D řešení proudění kapaliny v rozšiřujícím se kanále), řešení Navier-Stokesových rovnic, SIMPLE algoritmus.• Modely turbulence, různé přístupy k modelování turbulence (RANS, LES, DNS).• Vícefázové systémy a různé přístupy modelování (VOF, Euler, Langrange).• Meshless metody, DEM (popis proudění částic v kapalině a jejich vzájemná interakce).			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Vlastní studijní pomůcky a podklady uložené ve vnitřním IS: http://moodle.fs.cvut.cz.• KOZEL, Karel. <i>Numerická simulace proudění II</i>. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 8001031098.• KOZEL, Karel a Jiří FÜRST. <i>Numerické metody řešení problémů proudění</i>. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001.• FOŘT, Jaroslav. <i>Numerické metody řešení problémů proudění</i>. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004.• PŘÍHODA, Jaromír a Petr LOUDA. <i>Matematické modelování turbulentního proudění</i>. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007.• Zienkiewicz O.C., Taylor R.L.: <i>The finite element method</i>, Volume 3 Fluid dynamics, Butterworth Heinemann, Oxford, 2000• W.L. Luyben: <i>Process Modelling, Simulation, and Control for Chemical Enginers</i>, 1974, 1990.• ROACHE, Patrick J. <i>Computational fluid dynamics</i>. Rev. print. Albuquerque, N.M.: Hermosa Publishers, c1976.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	13	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	REAKTORY A BIOREAKTORY			
Typ předmětu	povinně volitelný - skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P+11C+2L	hod.	39	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Karel Petera, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Karel Petera, Ph.D. – přednášející (50%) a cvičící doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. – přednášející (50%) (konstrukční část)			
Stručná anotace předmětu	Návrh zařízení, ve kterých dochází k přeměně výchozích složek chemickou nebo biochemickou reakcí na výsledné produkty. Principy návrhu základních typů reaktorů a bioreaktorů na základě znalosti reakční kinetiky. Základy návrhu konstrukčního uspořádání, použití speciálních materiálů, a další záležitosti důležité z hlediska provozu (utěšňování, kmitání). Aplikace je v oblasti chemického, farmaceutického a potravinářského průmyslu.			
<ul style="list-style-type: none">• Základní vztahy chemické kinetiky a chemických rovnováh.• Kinetika homogenních a heterogenních reakcí.• Základní typy reaktorů, vsádkové nebo průtočné systémy.• Reaktory s pístovým tokem, ideálně míchané vsádkové nebo průtočné reaktory.• Soustavy reaktorů a neideálně míchané systémy.• Výběr typu reaktoru a optimalizace reaktorů s ohledem na maximální produkci.• Bioreaktory, základní pojmy, základní schéma procesu.• Typy bioreaktorů, kinetika biochemických procesů, limitace růstu mikroorganismů.• Způsoby dodávání a distribuce prvků limitujících růst mikroorganismů.• Výpočty a návrh základních typů bioreaktorů, vliv hydrodynamiky a dalších faktorů na produkci.• Základy návrhu konstrukčního uspořádání reaktorů a bioreaktorů laboratorního až průmyslového měřítka.• Speciální materiály pro reaktory, hygienický design a technologičnost konstrukce reaktoru.• Utěšňování reaktorů, kmitání rotorů míchacích zařízení, vlastní frekvence.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Ditl P.: Chemické reaktory, skriptá ČVUT, 2006.• Vlastní studijní pomůcky a podklady uložené ve vnitřním IS: http://moodle.fs.cvut.cz• Aiba S., Humphrey A. E., Millis N. F.: Bioinženýrství. Academia, 1972.• Moss D.: Pressure vessel design manual. Gulf Professional Publishing, 2004.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ÚVOD DO KRYOGENNÍ TECHNIKY			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P + 13C	hod.	39	kreditů 3
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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Jan Skočilas, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Jan Skočilas, Ph.D. – přednášející (100%)			
Stručná anotace předmětu				
Předmět je zaměř na seznámení studentů s problematikou návrhu a provozu zařízení kryogenní techniky. Předkládá základní principy a technologie dosažení nízkých teplot, vhodné materiály a konstrukce. Ukazuje příklady výroby, montáže a provozu zařízení určených pro práci za nízkých teplot.				
<ul style="list-style-type: none">• Základy termomechaniky a principy oběhů pro dosahování nízkých teplot.• Vhodné konstrukční materiály a jejich vlastnosti pro kryogenní techniku.• Pracovní látky pro kryogeniku, tepelná izolace.• Základní typy zařízení, princip a konstrukce – kryogenerátory, kryostaty.• Technologické linky aplikace nízkých teplot - děličky vzduchu, zkapalňovače plynů.• Technologické linky aplikace nízkých teplot – uskladnění a doprava kapalných plynů.• Návrh zařízení kryogenní techniky, tepelné bilance.• Pevnostní výpočty, mechanická namáhání zařízení.• Výrobní postupy, montáž a údržba kryogenních zařízení.• Utěšňování, materiály těsnění a zkoušky těsnosti kryogenních zařízení.• Měření fyzikálních veličin, řízení a regulace aparátů za nízkých teplot.• Využití speciálních vlastností materiálů při nízkých teplotách. Supravodivost.• Základy bezpečnosti práce v prostředí nízkých teplot.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Ota J.: Kryogenní technika a její aplikace, Praha, 2004.• Weisend J.G: Handbook of Cryogenic Engineering, Taylor, 1998• Rotter M.: Fyzikální základy a technika nízkoteplotního experimentu, Praha 1982.• Jelínek J., Málek Z.: Kryogenní technika, Praha, 1982• Grozskowski J.: Technika vysokého vakua, Praha, 1981.• Dúbravcová V.: Vakuová a ultravakuová technika, Alfa, 1998.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD A PLYNŮ			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P+11C+2L	hod.	39	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky a cvičení, laboratorní cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška	může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).			
Garant předmětu	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu				
Fyzikálně chemické principy čištění odpadních vod a plynů, příklady strojního řešení různých způsobů čištění OV i plynů, ekologické požadavky, příklady návrhů a výpočtů vybraných technologií čištění OV i plynů, globální ekologické souvislosti vč. ekonomického posouzení.				
<ul style="list-style-type: none">• Ekobilance, vodohosp. bilance, druhy vod a jejich charakteristika, určení spotřeby vody a množství OV.• Projekt ČOV a kanalizace, druhy znečištění OV, určování znečištění OV, Metody čištění OV.• Mechanické způsoby ČOV.• Biologické ČOV, porovnání aerobního a anaerobního způsobu ČOV. Kalové hospodářství.• Aerobní ČOV (způsoby, druhy), kontrola práce ČOV. Aerace a typy aeračních zařízení.• Anaerobní ČOV, míchaný reaktor, UASB reaktor, vyhnívací nádrž, anaerobní komora s náplní.• Fyzikální metody čištění OV.• Příklady řešení ČOV pro komunální a průmyslové potrav. OV, provozní zkušenosti. Dezinfekce OV.• Vznik emisí a principy jejich likvidace. Metody čištění plynů, odlučovací principy.• Mechanické čištění. Vlastnosti částic. Druhy odlučovačů a cyklonů, hodnocení jejich účinnosti.• Mokrý odlučovač, filtry, el. odlučovače. Principy likvidace plynných emisí.• Odstraňování plynných a těkavých látek. Separace SO2, NOx, CO2 a těkavých organických látek.• Principy odsiřování. Suché, polosuché a mokré odsiřování spalín, regenerativní metody odsiřování.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Hoffman P., Novák V.: Zpracování exhalací a odpadů. Skriptum ČVUT• Gray N. F.: Water technology. Elsevier 2005				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ZAŘÍZENÍ A TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ PLASTŮ A SILIKÁTŮ			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/3
Rozsah studijního předmětu	26P + 13C	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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	prof. Ing. Tomáš Jirout, Ph.D. – přednášející (40%) (teoretická část) Ing. Jiří Moravec, Ph.D. – přednášející (30%) (zařízení), cvičící Ing. Jan Skočilas, Ph.D. – přednášející (30%) (technologie)			
Stručná anotace předmětu	Doprava, směšování a sdílení tepla pro viskózní kapaliny a pasty. Zpracovatelské operace a zařízení. Provedení, principy činnosti a návrhové výpočty klíčových zařízení pro zpracování plastů a silikátů. <ul style="list-style-type: none">Úvod. Obecný přehled technologií pro zpracování plastů a silikátů.Tokové a termofyzikální vlastnosti plastů a silikátů v různé fázi jejich zpracování.Vstřikování – úvod, vstřikovací stroje, formy, vstřikování termoplastů, reaktoplastů, elastomerů.Vyfukování – úvod, výroba fólií, vytlačování a vstřikování fólií do forem, formy, vyfukovací trysky.Zvlákňování – úvod, technologie výroby průmyslových vláken, elektro-spinning, trysky, zvlákňování z taveniny, suché a mokré zvlákňování.Výroba pěnových materiálů – úvod, polystyrenové, polyolefinové, polyuretanové, silikonové pěny.Zpracování elastomerů – úvod, příprava suroviny a míchání, stroje a zařízení pro zpracování elastomerů.Proudění mocninových kapalin šterbinou. Čerpání a čerpadla pro viskózní kapaliny a pasty.Šroubové čerpadlo – rychlostní profil, diferenciální výkonnostní a příkonová charakteristika.Šroubové čerpadlo – integrální izotermní a adiabatická výkonnostní charakteristika.Diferenciální a integrální izotermní a adiabatická charakteristika vytlačovací hlavy. Pracovní bod.Šroubový dopravník. Směšování – distribuční funkce pro směšovače. Směšovací zařízení.Konvektivní sdílení tepla v mocninových kapalinách. Tavení.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">RAO, Natti S. a Nick R. SCHOTT. Understanding plastics engineering calculations. Cincinnati, Ohio: Hanser Publications, 2012.CHANDA, Manas a Salil K. ROY. Plastics technology handbook. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press/Taylor & Francis Group, 2007. Plastics engineering (CRC Press), 72.OSSWALD, Tim A. International plastics handbook: the resource for plastics engineers. [1st ed.]. Cincinnati: Hanser, 2006.TADMOR Z., GOGOS C.: Principles of polymer processing. J.Wiley 2006.DUCHÁČEK V.: Polymery - výroba, vlastnosti, zpracování, použití. 2. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha 2006.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícími				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KOROZIVZDORNÉ A ŽÁROPEVNÉ MATERIÁLY			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ	doporučený ročník / semestr	2/3	
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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná test ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
Garant předmětu	doc. Ing. Jiří Janovec, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Jiří Janovec, CSc. – přednášející (100%) a cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Podstata a mechanismy koroze, druhy korozního napadení. Žárovzdorné materiály, oceli s odolností proti atmosférické korozi. Korozivzdorné martenzitické, feritické, austenitické a duplexní antikorozní oceli, slitiny niklu a kobaltu, jejich a užití. Nekovové korozivzdorné materiály, zkoušky korozní odolnosti. Materiály parních turbín, kotlů, parovodů, součástí vodních turbín, vybraných komponent jaderných elektráren.</p> <ul style="list-style-type: none">• Podstata a mechanismy koroze, koroze v nevodivých prostředích• Žárovzdorné materiály• Koroze v elektricky vodivých prostředích, polarizační křivky, druhy korozního napadení• Atmosférická koroze, oceli s odolností proti atmosférické korozi• Chromové martenzitické a supermartenzitické oceli, feritické a superferitické oceli,• Austenitické a supraustenitické oceli• Duplexní korozivzdorné oceli, martenziticko-austenitické a oceli SAF• Slitiny niklu, kobaltu a Ti, jejich užití. Zkoušky korozní odolnosti• Vlastnosti materiálů používaných v energetice.• Lopátkové a rotorové materiály parních turbín. Kotlové materiály, přehřívákové trubky a parovody.• Materiály na součásti vodních turbín.• Materiály na vybrané komponenty jaderných elektráren• Zkoušky korozivzdornosti a žáropevnosti			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• ČÍHAL, V. : Korozivzdorné oceli a slitiny, Academia Praha , 1999• JANOVEC, J. a kol. Perspektivní materiály. Praha: Vydavatelství ČVUT v Praze, 2008• MACEK, K. a kol. Kovové materiály. Praha: Vydavatelství ČVUT v Praze, 2006• KOUTSKÝ, J. Slitinové oceli pro energetické strojírenství, SNTL 1981• BRUMOVSKY, M. Materials used for the design and construction of WWER comonents, INR 2006			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	ZAŘÍZENÍ A TECHNOLOGIE PRO ZPRACOVÁNÍ ODPADŮ			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	39P + 13C	hod.	52	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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	doc. Ing. Lukáš Krátký, Ph.D. – přednášející (100%), cvičící			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět si klade za cíl seznámit studenty s tradičními zařízeními a technologiemi pro zpracování tuhých odpadů, kapalných odpadů a plyných emisí. Studenti získají přehled o proudových technologických schématech, hmotových bilancích, energetických bilancích a o ekonomice provozu metod spalování, skládkování, kompostování tuhých odpadů, o technologiích čištění odpadních vod, a o technologiích čištění plyných emisí včetně nových trendů zpracování odpadů chemickými, termochemickými metodami (pyrolýza, zplyňování, FT syntéza na chemikálie), biochemického zpracování (anaerobní a aerobní fermentace) a biologickými metodami.</p> <ul style="list-style-type: none">• Přehled technologií zpracování tuhých, kapalných a plyných odpadů, produkce odpadů v jednotlivých průmyslových odvětvích. Odpadní suroviny, bioprodukty, biopaliva, technologické možnosti využití odpadní biomasy.• Zařízení a technologie a zařízení pro předúpravu odpadů - principy, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie, provozní zkušenosti.• Tradiční zařízení a technologie pro zpracování tuhých odpadů – spalování, skládkování, kompostování - principy, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie.• Zařízení a technologie pro zpracování odpadních vod, kalů a plyných emisí - příklady typických schémat ČOV pro komunální a průmyslové potravinářské OV, zařízení a technologie pro čištění odpadních vod, metody čištění plynů• Zařízení a technologie pyrolýzy odpadů - principy, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie, provozní zkušenosti.• Zařízení a technologie zplyňování odpadů - principy, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie, provozní zkušenosti.• Zařízení a technologie pro transformaci odpadů na bioplyn, biovodík a bioetanol- principy, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie, provozní zkušenosti.• Zařízení a technologie pro konverzi olejnatých odpadů na bioolej a bionaftu -principy, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie.• Zařízení a technologie pro transformaci odpadů na biopaliva 3. generace - základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie, provozní zkušenosti.• Zařízení a technologie pro transformaci odpadů na biopaliva 4. generace principy - základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie, provozní zkušenosti.• Zařízení a technologie pro výroby bioplastů pomocí enzymů, hub a plísní - typy technologií zpracování, základní technologická schémata, popis a konstrukce klíčových strojů a zařízení, procesní parametry technologie• Legislativa, rizikovost provozů, vliv na životní prostředí, možnosti recyklace, budoucnost zpracování odpadů, vize výroby biopaliv a bioproduktů.• Ekonomické posouzení a analýza metod zpracování a likvidace odpadů, moderní trendy a budoucnost zpracování odpadů, vize výroby biopaliv a bioproduktů.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• HOFFMAN, P. a NOVÁK, V. <i>Zpracování exhalací a odpadů</i>. Vyd. 2. Praha: ČVUT, 2002.• Hocking M.B.: <i>Handbook of Chemical Technology and Pollution Control</i>, Elsevier 2006.• Lee, S., a Shah, Y.T. <i>Biofuels and Bioenergy: Processes and Technologies</i>. Boca Raton: CRC Press, 2013.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace dle předchozí domluvy				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	VÝROBNÍ LINKY POTRAVINÁŘSKÉHO PRŮMYSLU			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	39P + 13C	hod.	52	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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	Ing. Jan Skočilas, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející a cvičící			
Vyučující	Ing. Jan Skočilas, Ph.D., - přednášející (100%), cvičící Ing. Jaromír Štancil, Ph.D. – cvičící			
Stručná anotace předmětu	Principy, zásady a metodika návrhu výrobních linek, komplexní řešení linek v návaznosti na ostatní provozy, odpady, energetiku a životní prostředí. Charakteristiky technologických postupů a používaných strojních zařízení. Příklady návrhu a optimalizace linek v potravinářském a příbuzném průmyslu.			
<ul style="list-style-type: none">• Principy a metodika návrhu výrobních linek (VL). Cíle rozvoje potravinářského průmyslu.• Energetická náročnost VL a způsoby snižování energetické náročnosti.• Výrobní linky v mlékárnách.• Výroba sladu a piva. VL v masném průmyslu.• VL v cukrovarech.• VL na výrobu mouky a linky pekařského průmyslu• VL na výrobu škrobu.• VL tukového průmyslu.• VL nápojového průmyslu, lihovary, sodovkárny, vinařství.• VL speciálních potravin, doplňků stravy, polotovarů pro potravinářský průmysl.• Speciální požadavky na VL potravinářského průmyslu, konstrukce, technologie, čištění a sanitace.• Doprava a uchování potravin. Legislativa.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Hoffman P., Filková I.: Výrobní linky potravinářské. Skriptum ČVUT.• KADLEC, Pavel, Karel MELZUCH a Michal VOLDŘICH. <i>Procesy a zařízení potravinářských a biotechnologických výroby: [technologie potravin]</i>. Ostrava: Key Publishing, 2012. Monografie (Key Publishing). ISBN 9788074180866.• SINGH, R. Paul. a Dennis R. HELDMAN. <i>Introduction to food engineering</i>. 4th ed. Boston: Elsevier/Academic Press, 2009. ISBN 978-0-12-370900-4.• HELDMAN, Dennis R. a Daryl B. LUND. <i>Handbook of food engineering</i>. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 2007. Food science and technology (Taylor & Francis). ISBN 9780824753313.• FELLOWS, P.J. <i>Food processing technology: principles and practice</i>. 3rd ed. Boca Raton, Fla: CRC Press, 2009. ISBN 9781845696344.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace dle předchozí domluvy			

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	VÝROBNÍ LINKY CHEMICKÉHO PRŮMYSLU			
Typ předmětu	povinně volitelný – skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/4
Rozsah studijního předmětu	39P + 13C	hod.	52	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	Forma způsobu ověření studijních výsledků: písemná a ústní část zkoušky ověřující užití znalostí pro inženýrské aplikace. Další požadavky na studenta: Vypracování a odevzdání zadaných úkolů během semestru.			
SZŘ ČVUT v Praze, Článek 10/(2): Zkouška může být písemná, ústní nebo písemná a ústní (kombinovaná).				
Garant předmětu	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející			
Vyučující	doc. Ing. Radek Šulc, Ph.D. – přednášející (100%) Ing. Michal Netušil, Ph.D. – cvičící			
Stručná anotace předmětu	Principy, zařízení základních průmyslových výrob. Výroba základních anorganických a organických látek. Zpracování ropy a petrochemie. Průmyslová elektrochemie. Sklo, keramika, stavební hmoty. Základy výrob technicky důležitých plastických hmot. Tenzidy. Celulóza a papír. Biotechnologie. Pomocná zařízení výrob. <ul style="list-style-type: none">• Termodynamické základy průmyslových výrob• Základní anorganické sloučeniny• Elektrochemie• Základní organické sloučeniny• Zpracování ropy a petrochemiePlasty a pryže• Tenzidy• Základy farmaceutických výrob.• Výroba keramických a stavebních hmot• Sklo• Celulóza a papír• Biotechnologie• Pomocná zařízení výrob			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Speight, J.G.: Chemical process & Design Handbook. McGraw Hill, 2002• Shreve, R.N., Austin, G.T.: Shreve´s Chemical Process Industries Handbook. 5th Edition. McGraw-Hill, 1984			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	10	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace dle předchozí domluvy			

Tento materiál podléhá licenci: Creative Commons BY 4.0

Tento materiál je spolufinancován z prostředků Evropské unie a státního rozpočtu ČR.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Příjemce:	České vysoké učení technické v Praze
Registrační číslo projektu:	CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002382
Název projektu dle MS2014+:	Institucionální podpora Českého vysokého učení technického v Praze