

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

Název vysoké školy: Česká zemědělská univerzita v Praze

Název součásti vysoké školy: Technická fakulta

Název spolupracující instituce:

Název studijního programu: Energetika

Typ žádosti o akreditaci: udělení akreditace

Schvalující orgán: Národní akreditační úřad pro vysoké školství

Datum schválení žádosti:

Odkaz na elektronickou podobu žádosti:

<https://projekty2.czu.cz/course/view.php?id=514>

přihlášení v roli: host, heslo: ENER2020

Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:

<https://www.czu.cz/cs/r-7210-o-czu/r-7703-uredni-deska>

<https://www.czu.cz/cs/r-7212-veda-a-vyzku> HYPERLINK

["https://www.czu.cz/cs/r-7212-veda-a-vyzkum/r-7262-doktorske-studium"](https://www.czu.cz/cs/r-7212-veda-a-vyzkum/r-7262-doktorske-studium)m/r-7262-doktorske-studium

<https://www.czu.cz/cs/r-7210-o-czu/r-7702-oficialni-dokumenty/r-7810-vnitri-predpisy-univerzity>

<https://www.tf.czu.cz/cs/r-6970-veda-a-vyzkum/r-11727-dokumenty-a-informace/r-11728-legislativni-dokumenty>

ISCED F:

07 Technika, výroba a stavebnictví (0713 Elektrotechnika a energetika, 0716 Motorová vozidla, lodě a letadla)

B-I – Charakteristika studijního programu			
Název studijního programu	Energetika		
Typ studijního programu	doktorský		
Profil studijního programu	u DSP není relevantní		
Forma studia	prezenční – kombinovaná		
Standardní doba studia	4 roky		
Jazyk studia	Český jazyk		
Udělovaný akademický titul	Doktor (Ph.D.)		
Rigorózní řízení	ne	Udělovaný akademický titul	Ph.D.
Garant studijního programu	prof. Ing. Martin Libra, CSc.		
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne		
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne		
Uznávací orgán			
Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %			
Energetika 100 %			
Cíle studia ve studijním programu			
<p>Cílem studijního programu Energetika je výchova absolventů pro práci ve výzkumu, vývoji, projektování, instalaci a optimalizaci provozu klasických i obnovitelných zdrojů energie, sledování měrných a energetických náročností výroby a technologií v podnicích agropotravinářského komplexu, v elektrárnách, v teplárnách i v akademické sféře. Absolventi budou samostatně vědecké práce a budou schopni reflektovat současné rychlé zvyšování účinnosti strojů, efektivnosti provozu, využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie při sledování podmínek životního a pracovního prostředí. Budou rovněž schopni reflektovat současné rychlé rozšiřování elektroniky a automatizace.</p> <p>Schopnost samostatně vědecké práce prokáží studenti absolvováním předmětů v rámci studijního plánu, složením státní doktorské zkoušky, tvůrčí a publikační činností a v neposlední řadě obhajobou disertační práce (případně komentovaného souboru vědeckých prací). Toto zaměření oboru umožní studentům získat nové znalosti a dovednosti zejména v oblasti numerických výpočtů, modelování, konstrukce energetických zařízení, technického měření a experimentálních metod, bezpečné výroby a přenosu energie, které bude možno aplikovat v technické praxi. Získané znalosti umožní absolventům jejich využití v odborném a současně efektivním výkonu povolání jak ve vědě, výzkumu, výuce, tak i ve firmách, kde dokáží organizovat, řídit vyvíjet či inovovat výrobní procesy. Dalším prostředkem vzdělávání a přípravy absolventů je pravidelné pořádání workshopů a konferencí za účasti studentů, akademických pracovníků a zástupců aplikační sféry, na kterých budou diskutována společná témata pro řešení problémů praxe s využitím nových poznatků studentů doktorského studijního programu (dále jen DSP). Pořádání těchto workshopů si klade za cíl připravit absolventy doktorského studia podle aktuálních potřeb aplikační sféry, která se dynamicky vyvíjí. Cíle studia jsou v souladu se strategickým cílem České zemědělské univerzity v Praze (dále jen ČZU), tj. „působit jako živá a společensky odpovědná univerzita respektující zásady trvale udržitelného rozvoje“. Cílem studia je především vzdělávání a vědecko-výzkumná činnost implementovaná do praxe a mezinárodního prostředí.</p>			
Profil absolventa studijního programu			
<p>Absolvent oboru bude mít hluboké teoretické znalosti i praktické zkušenosti v oboru Energetika. Bude schopen pracovat na vědecké i pedagogické úrovni, samostatně pracovat na výzkumu, vývoji, projektování a instalaci klasických i obnovitelných zdrojů energie a zabývat se i optimalizací jejich provozu. Svě zkušenosti dokáže uplatnit i ve firmách, v podnicích agropotravinářského komplexu, v elektrárnách, v teplárnách. Bude schopen sledovat a vyhodnocovat efektivitu provozu strojů a zařízení a měrné energetické náročnosti výroby. Dokáže řešit náročné problémy využití klasických i obnovitelných zdrojů energie, přeměny energie a snižování uhlíkové stopy.</p> <p>Záměr studijního programu odpovídá současnému trendu rozvoje společnosti a zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie a snižování uhlíkové stopy. Zaměřuje se na systémový přístup při formulaci a řešení aktuálních problémů a využití exaktních metod pro jejich řešení. Dále se zabývá rozvojem inženýrství a aplikací informačních a matematických metod.</p> <p>Studium doktorského programu bez specializací je koncipováno jako čtyřleté z důvodu vyšší podpory dlouhodobých výjezdů studentů do zahraničí v rámci svých studijních povinností při řešení teoretických a</p>			

experimentálních disertačních prací. Absolventi DSP budou mít znalosti jak v obecných kompetencích, jako jsou cizí jazyk a základy vědecké práce, tak v oblasti úzké specializace dle tématu disertační práce a s tím spojené odbornosti vycházející ze struktury povinných a profilujících předmětů, které budou cíleny zejména na řešení konkrétní problematiky disertační práce. Od tohoto vymezujícího profilu se odvíjí i pracovní pozice na úrovni vedoucích pracovníků v konstrukci, vývoji, řízení výroby či vědeckých pracovníků v akademické sféře.

Absolventi DSP Energetika, nacházejí uplatnění zejména:

- Ve vědecko-výzkumných týmech pro vývoj a testování energetických zařízení,
- v energetických firmách na vývoji, projektování a instalaci klasických i obnovitelných zdrojů energie,
- v elektrárnách a teplárnách při optimalizaci provozu zařízení,
- v akademické sféře i v dalších vzdělávacích institucích,
- v řídicích funkcích ve výrobních i nevýrobních podnicích.

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů

Studijní povinnosti studenta DSP Energetika se řídí vnitřními předpisy: Studijní a zkušební řád (SZŘ) pro studium v doktorských studijních programech ČZU ze dne 11. července 2018, který nabyl platnosti 1. října 2018, a směrnice rektora č. 2/2018 Kreditní systém doktorských studijních programů ČZU.

Studium probíhá na základě schváleného individuálního studijního plánu (dále jen ISP), který musí být sestaven tak, aby obsahoval všechny níže uvedené studijní povinnosti a aby student jejich splněním získal minimálně 240 kreditů. Dále jsou uvedeny povinné, povinně volitelné a volitelné studijní povinnosti a jejich doporučené zařazení do jednotlivých let studia v DSP. Student musí splnit všechny povinnosti vyplývající ze schváleného ISP.

Studijní plán sestavují studenti DSP ve spolupráci se školitelem, přičemž při jeho tvorbě je brán zřetel na téma řešené disertační práce. Struktura studijního plánu musí odpovídat struktuře a cílům doktorského studia. Ve studijním plánu by měl být uveden konzultant, tj. především odborník z praxe nebo mladý asistent s odpovídající tvůrčí činností (zejména absolvent DSP), který zabezpečuje se školitelem dohodnutou část studia. Konzultant disertační práce bude vybírán na základě odborného zaměření studenta.

Studenti DSP uvedou ve studijním plánu dva povinně volitelné předměty, které budou součástí státní doktorské zkoušky, a to s přihlédnutím k tématice vědeckého zaměření řešené disertační práce. Tyto dva předměty jsou uvedeny v přehledu předmětů ke státní doktorské zkoušce.

Studijní plán předkládá student DSP ke schválení oborové radě s vyjádřením školitele, zda tento studijní plán doporučuje či nikoliv. Oborová rada se po rozpravě vyjádří ke schválení, přepracování, případně k zamítnutí. Ke schválení je nutná nadpoloviční většina přítomných členů zasedání oborové rady. V případě doporučení k přepracování, případně zamítnutí, bude studentovi DSP předáno vyjádření, kde budou uvedeny důvody a doporučení. Student DSP neprodleně zapracuje tyto připomínky a požádá o nové projednání studijního plánu oborovou radou.

Podmínky k přijetí ke studiu

Přijetí ke studiu v DSP se řídí zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, částí pátou, § 48 až 50, a současně Statutem ČZU a Studijním a zkušebním řádem pro studium v doktorských studijních programech ČZU. Přijímací řízení v DSP se uskutečňuje v termínech vyhlášených ve veřejné části internetových stránek ČZU, a to zpravidla jednou ročně.

Přijímací řízení ke studiu v DSP probíhá formou přijímací zkoušky, kde uchazeč prokáže odborné předpoklady pro samostatnou výzkumnou činnost v oblasti vzdělání DSP, přičemž je brán zřetel na specifikaci tématu disertační práce. Uchazeč současně prokáže znalost anglického jazyka. Přijímací zkouška je hodnocena bodovým systémem. Pro přijetí je nutné získat minimální počet bodů stanovených v podmínkách pro přijetí ke studiu, které bude schváleno oborovou radou. Student musí v rámci přijímací zkoušky při motivačním pohovoru představit koncepci a vize řešení své disertační práce.

Návaznost na další typy studijních programů

DSP navazuje na úspěšně ukončené magisterské studium s oblastmi vzdělávání Strojírenství, technologie, materiály, Zemědělství, Doprava a oborů příbuzných, ve kterých studenti získávají znalosti se zaměřením na technicky zaměřené obory. Energií potřebují všechny technické obory. V souladu s profilem absolventa studijního programu se jedná o návaznost na oblasti vzdělávání vycházející z magisterského studia zemědělského inženýrství, kvality a zpracování zemědělských produktů, strojírenství, strojírenské technologie, materiálového inženýrství, konstrukce strojů a zařízení, výrobních systémů, řízení jakosti, řízení průmyslových systémů a oborů příbuzných, kde studenti získávají technické vzdělání a tedy i základní předpoklady pro úspěšné rozvíjení svých znalostí a současně absolvování DSP Energetika.

B-IIb – Studijní plány a návrh témat prací (doktorské studijní programy)

Studijní povinnosti

Obsah vyučovaných předmětů je koncipován tak, aby ověřil praktické a teoretické znalosti studenta. Pro splnění povinných, povinně volitelných a volitelných předmětů je nutné prokázat praktické a teoretické znalosti. Splnění či nesplnění vyučovaných předmětů je zapsáno garantem předmětu s klasifikací „prospěl (a)“ nebo „neprospěl (a)“ do informačního systému ČZU. Zkoušky z jednotlivých předmětů lze nejvýše dvakrát opakovat. Do vyššího ročníku DSP může být student zapsán po splnění podmínek stanovených studijním plánem. Zápis se provádí do informačního systému ČZU.

Po splnění všech studijních povinností stanovených ISP může student vykonat Státní doktorskou zkoušku, která komplexně prověří kvalitativní předpoklady studenta (znalosti, způsobilost získávat nové poznatky z daného oboru, vykonávat tvůrčí činnost). Další požadavky jsou uvedeny ve Studijním a zkušebním řádu pro studium v doktorských studijních programech ČZU, případně v nařízení oborové rady nebo děkana Technické fakulty. Studijní povinnosti projednává školitel se studentem nejméně jednou v průběhu semestru. Zpravidla v závěru kalendářního roku vypracuje školitel v informačním systému ČZU výroční hodnocení studenta.

Povinné profilové předměty

Student DSP absolvuje následující povinné předměty:

- Odborný jazyk anglický
- Matematické modelování
- Úvod do základů vědecké práce

Povinně volitelné předměty

Student DSP absolvuje zpravidla nejméně jeden povinně volitelný předmět:

- Transformace a využití energií
- Fyzikální energetika
- Alternativní zdroje energie
- Technologie udržování a oprav strojů a zařízení
- Syntetické polymerní materiály a kompozity
- Technická termomechanika
- Elektronika v energetických obvodech a systémech
- Moderní měřicí systémy pro vědeckovýzkumnou činnost
- Analýza dat
- Dopravní inženýrství
- Úlohy v matematickém modelování

Volitelné předměty

Student DSP může absolvovat volitelný předmět podle odbornosti, zpravidla v 1. až 5. semestru studia:

- Odborný jazyk francouzský
- Odborný jazyk německý
- Odborný jazyk ruský
-

Teze disertační práce

Teze disertační práce je podkladem pro státní doktorskou zkoušku. Ta obsahuje zejména literární rešerši a obsah připravované disertační práce. Teze je oponentována jedním oponentem, rozprava k tezi je součástí státní doktorské zkoušky.

Státní doktorská zkouška

V souladu s čl. 10 odst. 2 SZŘ se státní doktorská zkouška v DSP Energetika skládá ze tří částí:

- Odborné rozpravy k předložené tezi disertační práce a problematice řešené v disertační práci.
- Rozpravy k vybranému okruhu, který zahrnuje témata korespondující s vybranými povinně volitelnými předměty.
- Rozpravy k vybranému specializačnímu okruhu, který zahrnuje témata korespondující s povinně volitelnými předměty zaměřenými na téma disertační práce.

Obhajoba disertační práce		
Ve čtvrtém roce studia se studenti věnují především dokončení disertační práce. Jejich povinností je podat žádost o obhajobu disertační práce tak, aby byla práce obhájena během standardní doby studia.		
Povinné profilové předměty	Garant předmětu	Vyučující (u přednášejících vyčísleno procentuálně)
DEZEA3Y Odborný jazyk anglický	PhDr. Mgr. Lenka Kučírková, Ph.D.	PhDr. Mgr. Lenka Kučírková, Ph.D. (100 %) doc. PhDr. Jaroslav Voráček, CSc. PhDr. Martina Jarkovská, Ph.D.
DTAX03Y Matematické modelování	doc. RNDr. Petr Gurka, CSc.	doc. RNDr. Petr Gurka, CSc. (100 %) Ing. Milan Petřík, Ph.D. Ing. Vladimír Beneš, Ph.D. Dr. Ing. Marie Wohlmuthová
DTT01Y Úvod do základů vědecké práce	prof. Ing. David Herák, Ph.D.	prof. Ing. David Herák, Ph.D. (70 %) doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D. (15 %) Ing. Abraham Kabutey, Ph.D. (15 %)
Povinně volitelné předměty	Garant předmětu	Vyučující (u přednášejících vyčísleno procentuálně)
DTCX07Y Transformace a využití energií	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. (60 %) prof. Ing. Martin Libra, CSc. (40 %) doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D. doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D.
DTBT18Y Fyzikální energetika	prof. Ing. Martin Libra, CSc.	prof. Ing. Martin Libra, CSc. (100 %) doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc.
DTCX25Y Alternativní zdroje energie	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. (60 %) doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D. (20 %) doc. Ing. Martin Polák, Ph.D. (20 %) Ing. Monika Hromasová, Ph.D. Ing. Petr Jindra, Ph.D.
DTJX02Y Technologie udržování a oprav strojů a zařízení	doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.	doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D. (100 %) prof. Ing. Josef Pošta, CSc.
Syntetické polymerní materiály a kompozity	doc. Ing. Petr Valášek, Ph.D.	doc. Ing. Petr Valášek, Ph.D. (80 %) prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D. (20 %).
DTCT24Y Technická termomechanika	doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D.	doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D. (60 %) prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. (40 %)
DTHT30Y Elektronika v energetických obvodech a systémech	prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc.	prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc. (80 %) doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D. (20 %)
DTHX34Y Moderní měřicí systémy pro vědeckovýzkumnou činnost	doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D.	doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D. 80 % prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc. (20 %)
DTIX03Y Analýza dat	doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.	doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D. (100 %) Ing. Miroslav Mímra, MBA, Ph.D.
DTET45Y Dopravní inženýrství	doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.	doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc. (100 %)
DTAX01Y Úlohy v matematickém modelování	doc. RNDr. Petr Gurka, CSc.	doc. RNDr. Petr Gurka, CSc. (100 %) Ing. Milan Petřík, Ph.D. Ing. Vladimír Beneš, Ph.D. Dr. Ing. Marie Wohlmuthová
Volitelné předměty	Garant předmětu	Vyučující (u přednášejících vyčísleno procentuálně)
DEZEA6Y Odborný jazyk francouzský	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA (100 %)
DEZEA5Y Odborný jazyk německý	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA (100 %)
DEZEA7Y Odborný jazyk ruský	PhDr. Mgr. Drahoslava Kšandová, Ph.D.	PhDr. Mgr. Drahoslava Kšandová, Ph.D. (100 %) PhDr. Jitka Prachařová
DTBT18Y Physical Power Engineering	doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc.	doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc. (100 %) prof. Ing. Martin Libra, CSc.

Požadavky na tvůrčí činnost

Student doktorského studia vykonává systematickou vědeckou činnost s mezinárodním rozměrem, tj. publikuje výsledky vědecké práce, zejména v časopisech s Impact factor indexem evidovaných v databázi Web of Knowledge, případně v časopisech evidovaných v databázi Scopus s příznakem Article v oblastech vzdělání odpovídajících náplni oboru studia. Aktivně se účastní konferencí, kde prezentuje nové původní výsledky svého výzkumu.

Tvůrčí činnost studentů DSP je nezastupitelná a je každoročně hodnocena školitelem, vedoucím školicího pracoviště a oborovou radou při pravidelných hodnoceních studentů. Minimální požadavky jsou:

- Dle čl. 11 odst. 1 SZŘ musí být student DSP prvním autorem alespoň jedné publikace uveřejněné nebo přijaté k uveřejnění v časopise z databáze Web of Knowledge s přiděleným nenulovým Impact factor indexem (dále jen „IF“) v roce vydání publikace nebo v časopise databáze Scopus s přiděleným nenulovým Scientific Journal Ranking indexem (dále jen se „SJR“) v roce vydání publikace. Bez splnění tohoto požadavku není studentovi umožněno obhajovat disertační práci.
- Dle čl. 8 odst. 3e SZŘ musí student DSP alespoň jedenkrát ročně prezentovat výsledky své práce na uznávaném odborném fóru, vědecké konferenci, symposiu nebo semináři. Splnění této povinnosti potvrzuje školitel a je rovněž předmětem hodnocení oborovou radou v rámci každoročních hodnocení studentů.

Nad rámec těchto minimálních požadavků může student zahrnout do svého ISP další tvůrčí aktivity (vlastní výzkumná činnost financovaná z výzkumných grantů, příprava dalších publikací pro časopisy evidované v databázi WoS nebo Scopus, účast na mezinárodních konferencích indexovaných na WoS nebo Scopus, přičemž student musí být alespoň na dvou publikacích prvním autorem v autorském kolektivu). Předpokládá se, že student bude participovat na grantech interních grantových agentur ČZU a že se bude podílet na tvůrčích činnostech svého školitele, čímž bude získávat nezbytné tvůrčí dovednosti. Výše uvedené aktivity jsou součástí ISP a hodnoceny kredity dle Kreditního systému (příprava grantů a jejich řešení se hodnotí nepřímou prostřednictvím vytvořených publikací).

Dále se student může podílet, zejména se školitelem, na řešení externích vědeckých projektů vztahujících se k oblasti vzdělání, jejichž příjemcem/spolupříjemcem je Technická fakulta ČZU.

Požadavky na absolvování stáží

Součástí studijních povinností je absolvování části studia na zahraniční instituci, tj. zahraniční stáže v trvání minimálně 4 týdnů. Tato studijní povinnost může být plně nahrazena aktivní účastí studenta na řešení mezinárodního výzkumného projektu. V rámci studia je možné využít obou možností, tj. zahraniční stáže a participace na řešení mezinárodního výzkumného projektu.

ISP musí dle čl. 8 odst. 3e uvedeného ve SZŘ pro studium v doktorských studijních programech ČZU obsahovat studijní zahraniční pobyt/pobyty v celkové délce trvání minimálně 4 týdnů. Doporučené zařazení této aktivity je do druhého nebo třetího roku studia. Všechny studijní pobyty jsou po schválení školitelem a vedoucím katedry evidovány v univerzitním informačním systému ČZU a ohodnoceny počtem kreditů dle Kreditního systému. Splnění požadavku na absolvování stáží touto formou schvaluje kromě školitele a vedoucího katedry rovněž oborová rada. Po schválení oborovou radou obdrží student DSP příslušný počet kreditů dle Kreditního systému.

Další studijní povinnosti

Nedílnou součástí studijních povinností je pedagogická praxe dle čl. 8 odst. 6 uvedeného ve SZŘ pro studium v doktorských studijních programech ČZU, která si klade za cíl rozvíjet prezentační dovednosti.

Pedagogická praxe je uskutečněna zpravidla na pracovišti školitele v délce trvání čtyř semestrů v týdenním rozsahu odpovídajícím průměrně čtyřem hodinám za týden v jednom akademickém roce. Celkové zapojení studenta DSP v pedagogické činnosti může přesáhnout čtyři hodiny za týden pouze s jeho písemným souhlasem. Opodstatněné výjimky z pedagogické praxe povoluje vedoucí školicího pracoviště po dohodě se studentem a školitelem.

Studijní povinností může být absolvování stáže v podniku zaměřeném na problematiku studovaného oboru doktorského studia, tj. zejména v podniku, kde pracuje konzultant z praxe.

Studenti DSP budou ve spolupráci se školitelem zapojeni při výzkumných aktivitách studentů bakalářského a magisterského studia, kteří budou zpracovávat bakalářské a diplomové práce. Studenti DSP budou zapojeni do týmové spolupráce a budou nedílnou součástí této výzkumné hierarchie.

Další studijní povinností bude přednesení výsledků své práce, a to zejména tvůrčí činnosti, minimálně jedenkrát ročně, na konferencích a na odborných seminářích a sympoziích před odbornou veřejností.

Návrh témat disertačních prací a témata obhájených prací

Příklady úspěšně obhájených disertačních prací za posledních 5 let:

- Aplikace solárních článků a panelů (M-Q. Dang, 2019)
- Monitorování kvality života mikroregionů venkova se zřetelem na spotřebu energie (M. Krumbholz, 2019)
- Stabilizace spalin uhlíčitánem vápenatým při spalování vybraných organických materiálů (P. Jirsa, 2019)
- Konstrukce monitorovacích systémů výskytu zvěře a jejich aplikace do technické praxe (J. Lešetický, 2019)
- Aplikace a diagnostika PV systémů (T. Olšan, 2018)
- Strategie tvorby tarifních pravidel integrovaných dopravních systémů s cílem podpory využívání alternativních módů dopravy (M. Lukeš, 2017)
- Vliv biopaliv na emise spalovacích motorů (P. Jindra, 2017)
- Pneumatická reaktivní stabilizace vozidel (J. Hurtečák, 2016)
- Zemní masiv jako zdroj energie (P. Pauli, 2016)
- Vertikální zemní výměníky jako zdroj energie (L. Mašek, 2015)

Návrhy témat disertačních prací pro další období:

- Aplikace neuronových sítí v PV elektrárnách
- Vliv optimalizace energetické náročnosti při aplikaci průmyslových sběrnic v technologickém procesu
- Energetické využití produktů z jednotlivých fází zpracování potravinářských zrnin
- Inovace radiálních odstředivých čerpadel
- Posouzení dynamiky spalovacích procesů v oblasti difuzního spalování tuhých odpadů a vedlejších produktů
- Teplotní pole a tepelné toky v zemním masivu s lineárním horizontálním výměníkem
- Uplatnění elektromobility v prostředí venkova
- Problematika využití hydrodynamických čerpadel v turbínovém provozu

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Odborný jazyk anglický – B2		
Typ předmětu	povinný	doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	0p + 24k	hod.	24
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence		Kreditů	10
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška spojená s prezentací a obhajobou výzkumného projektu, četbou, překladem a shrnutím odborného textu		
Garant předmětu	PhDr. Mgr. Lenka Kučírková, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Výuka odborného anglického jazyka, řízení a organizace výuky předmětu Odborný jazyk anglický – B2 v rámci funkce vedoucí katedry jazyků, zkoušející		
Vyučující	PhDr. Mgr. Lenka Kučírková, Ph.D. doc. PhDr. Jaroslav Voráček, CSc. PhDr. Martina Jarkovská, Ph.D.		
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je určen pro posluchače doktorského studia, kteří si v rámci seminářů a individuálních konzultací prohloubí a upevní svoje znalosti a dovednosti v psaném a mluveném akademickém a vědeckém anglickém jazyce. Dále je důraz kladen na specifika psaní vědeckých prací a článků, zejména na jazykové prostředky používané v literární rešerši, při popisu metodologie výzkumu, při analýze či prezentaci výsledků a v následné diskuzi. Značný prostor je nadále věnován psaní souhrnů vědeckých prací a jazyku abstraktů. Posluchači si v neposlední řadě upevní a prohloubí odbornou terminologii svého studijního oboru. Předmět je dvousemestrální. Výuka v prvním, zimním semestru probíhá formou seminářů, ve druhém, letním semestru na ni navazují individuální konzultace dle studijního oboru.</p> <p>Styl psaní akademických/vědeckých článků Úvod do překladu odborného stylu Gramatické a lexikální kategorie typické pro odborné a vědecké texty Kolokace, složená podstatná a přídavná jména Terminologie studijního oboru Jazykové prostředky užívané při popisu cílů, metodologie Prezentace výzkumu a jeho výsledků Jazyk diskuse, vyjadřování vlastního názoru Organizace informací ve větách a v odborném textu Analýza výsledků, jazykové vyjádření – komparace, klasifikace</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: M. Hewings: Cambridge Academic English, CUP 2015 Odborná literatura a vědecké články v angličtině dle studijního oboru – doporučí vědecký školitel a schválí pedagog angličtiny Literatura musí být původní a relevantní ke studovanému oboru, ne starší 10 let.</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Kontakt s vyučujícím je realizován v rámci individuálních konzultací, které mají vyučující cizích jazyků povinně vypsány každý týden v rozsahu 2x 60 min, a taktéž prostřednictvím emailu. Práce s odborným textem podle studijních oborů – individuální konzultace s pedagogem		

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Matematické modelování		
Typ předmětu	Povinný	doporučený ročník /	1/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Matematika I, Matematika II		
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná zkouška; nutno zvládnout aspoň na 50 procent.		
Garant předmětu	Doc. RNDr. Petr Gurka, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející (100 %)		
Vyučující	Ing. Milan Petřík, Ph.D. Ing. Vladimír Beneš, Ph.D. Dr. Ing. Marie Wohlmuthová		
Stručná anotace předmětu	Cílem předmětu je seznámit studenty s vybranými numerickými metodami a principy tvorby matematických modelů vhodných k popisu a řešení některých technických úloh. Součástí výuky je i seznámit studenty s matematickým softwarem a ten používat pro řešení konkrétních úloh		
	<p>Program přednášek a cvičení:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aproximace funkce. Interpoláční aproximace. 2. Aproximace funkce metodou nejmenších čtverců (diskrétní a spojitý případ). 3. Homogenní okrajová úloha pro ODR. 2. řádu, její vlastní čísla a vlastní funkce. 4. Nehomogenní okrajová úloha pro obyčejné diferenciální rovnice 2. řádu. 5. Numerické metody pro nalezení přibližné hodnoty vlastních čísel. Metoda sítí. 6. Numerické metody pro řešení Dirichletovy a Neumannovy okrajové úlohy. 7. Parciální diferenciální rovnice v technických úlohách. 8. Dirichletova úloha pro Laplaceovu rovnici a Poissonovu rovnici. 9. Numerické metody řešení okrajových úloh pro parciální diferenciální rovnice. 10. Variační metody řešení okrajových úloh pro ODR. 11. Variační metody řešení okrajových úloh pro parciální diferenciální rovnice. 12. Trigonometrické Fourierovy řady. 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>REKTORYS, K.: Přehled užité matematiky I. Prometheus, Praha, 1995, 720 s., ISBN 80-85849-92-5. REKTORYS, K.: Přehled užité matematiky II. Prometheus, Praha, 1995, 874 s., ISBN 80-85849-62-3. WOLFRAM, S: The Mathematica book. Fourth edition, 1999, 1470 s., ISBN 0-521-64314-7. RALSTON, A.: Základy numerické matematiky. Academia, Praha, 1978, 635 s. CHRISTENSEN, O., CHRISTENSEN, K. L.: Approximation theory – from Taylor polynomials to wavelets. Birkhäuser Boston 2005, 156 str., ISBN: 0-8176-3600-5 BOYCE, W. E., DIPRIMA, R. C.: Elementary differential equations and boundary value problems. John Wiley & Sons, Inc., New York-London-Sydney 2001, 485 str., ISBN 0-471-31999-6. PINSKY, M.: Partial differential equations and boundary-value problems with applications. Pure and Applied Undergraduate Texts, 15. American Mathematical Society, Providence, RI, 2011. xiv+526 str., ISBN: 978-0-8218-6889-8. BLANCHARD, P, BRÜNING, E.: Variational methods in mathematical physics. A unified approach. Translated from the German by Gillian M. Hayes. Texts and Monographs in Physics. Springer-Verlag, Berlin, 1992. {xii}+410 str., ISBN: 3-540-16190-2. SMITH, G. D., Numerical solution of partial differential equations. Finite difference methods. Third edition. Oxford Applied Mathematics and Computing Science Series. The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1985. {xiv}+337 str., ISBN: 0-19-859641-3; 0-19-859650-2.</p>		

RAO, S. S. The finite element method in engineering. Fifth edition. Elsevier, 2011, 726 str., ISBN: 978-1-85617-661-3.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění) 14 **hodin**

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Kontakt s vyučujícím je realizován v rámci individuálních konzultací.

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Úvod do základů vědecké práce		
Typ předmětu	Povinný	doporučený ročník / 1/ZS	semestr
Rozsah studijního předmětu	24 p	hod. 24	Kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, Zkouška	Forma výuky	Přednášky
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pro získání zápočtu je nutné odevzdat projekt, který je zaměřen na disertabilitu práce doktoranda. Projekt musí splňovat kvalifikační kritéria stanovená vyučujícím. Má-li student nárok na složení zkoušky, je zkouška ústní. Při zkoušce student předvede své znalosti, dovednosti a schopnosti. Zkoušející položí studentovi 3 otázky z problematiky řešené na přednáškách. Student odpoví formou diskuze se zkoušejícím na položené otázky. Během zkoušky může zkoušející položit další doplňující otázky, které prověří znalosti a schopnosti studenta. Výsledná známka je sdělena studentovi v den konání zkoušky.		
Garant předmětu	prof. Ing. David Herák, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant je přednášejícím tohoto předmětu, konzultant a zkoušející Přednášející (70 %)		
Vyučující	Doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D., Ing. Abraham Kabutey, Ph.D.		
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty doktorských studijních programů s podstatou vědeckého bádání, se základy vědecké práce a také s principy scientometrie. Získané znalosti by měly studentovi pomoci k zdárnému publikování vědeckého článku, správně podané žádosti vědeckého projektu a v neposlední řadě také k úspěšnému dokončení disertační práce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historický vývoj vědy v kontextu doby I. • Historický vývoj vědy v kontextu doby II. • Vědecké metody a jejich podstata I • Vědecké metody a jejich podstata II • Vědecké časopisy a databáze • Scientometrie • Využití citačního manažéru • Vědecký článek a jeho struktura • Anglický jazyk ve vědecké literatuře • Vědecký projekt a jeho struktura • Vědecký projekt a jeho struktura II • Disertační práce a její disertabilita 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní literatura:</p> <p>Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). <i>Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches</i>. Sage publications.</p> <p>Yin, R. K. (2017). <i>Case study research and applications: Design and methods</i>. Sage publications.</p> <p>Hanington, B., & Martin, B. (2012). <i>Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas, and design effective solutions</i>. Rockport Publishers.</p> <p><u>Doporučené literatura:</u></p> <p>Bauer, S. W. (2015). <i>The Story of Western Science: From the Writings of Aristotle to the Big Bang Theory</i>. WW Norton & Company.</p>		

Lindberg, D. C. (2010). *The beginnings of Western science: The European scientific tradition in philosophical, religious, and institutional context, prehistory to AD 1450*. University of Chicago Press.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin
--	----	--------------

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Transformace a využití energií		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	24p + 24c	hod.	Kreditů 10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet + zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p><u>Zápočet:</u> Podmínkou zápočtu je zpracování semestrální práce na dané téma, splňující kritéria určená vyučujícím předmětu a aktivní účastí na seminářích.</p> <p><u>Zkouška:</u> Při ústní zkoušce bude student prokazovat odpovídající znalosti v okruhu problematiky specifikované anotací předmětu.</p>		
Garant předmětu	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky + semináře, konzultace, zkouška Přednášející (60 %)		
Vyučující	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. prof. Ing. Martin Libra, CSc. 16 % doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D. Přednášející (40 %) doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D.		
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je umožnit studentům získání hlubších teoretických i praktických znalostí o principech činnosti, technických prvcích a systémech transformace energie, včetně energie alternativní (obnovitelné a druhotné). Detailnější znalosti by měli studenti získat zejména v okruhu problematiky týkající se tématu doktorské disertační práce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obnovitelnost a udržitelnost zdrojů energie, úloha transformace. • Energie, exergie, anergie, nové metody hodnocení energetických systémů. • Kogenerační technologie, trigenerace. Principy, systémy, využití. • Obnovitelné zdroje energie, transformace energie, tepelná čerpadla, rekuperační a regenerační výměníky. • Obnovitelné zdroje energie – perspektivy z hlediska trvale udržitelného rozvoje, fotovoltaika, větrná energie, energie biomasy, akumulace energie. • Jaderná energie – perspektivy z hlediska dlouhodobého využití, principy uvolnění jaderné energie, klasické štěpné reaktory, rychlé reaktory, jaderná fúze. • Solární systémy pro výrobu tepelné energie, transformace a akumulace energie. • Druhotné zdroje energie, utilizační zařízení a systémy pro transformaci energie. • Transformace elektrické energie. • Řízení stejnosměrných a střídavých elektrických pohonů. • Polovodičové součástky a měniče v energetických systémech. • Alternativní obnovitelná motorová paliva, koncepce rozvoje zdrojů, logistické, energetické a kvalitativní aspekty. 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	BANKS, D. An Introduction to Thermogeology: Groud Source Heating and Cooling. 2 nd ed. John WileySons, Ltd., Chichestr, West Sussex, UK, 2012, 510 pp. ISBN 978-0-470-67034-7. ADAMOVSÝ, R., KÁRA, J. Využití druhotného tepla větracího vzduchu stájí. ČZU v Praze, Praha, 2002, 211 s. ISBN 80-213-0859-1. CIHELKA, J. Solární tepelná technika. Nakladatelství T. Malina, Praha, 1994, 208 s. ISBN80-900759-5-9. HÄBERLE, H. Průmyslová elektronika a informační technologie. Praha: Europa – Sobotáles, 2004, 700 s. ISBN 80-86706-04-4. KREJČÍŘÍK, A. DC/DC měniče, 2001, Praha: BEN-technická literatura, 112 s. ISBN 80-7300-045-8.		

ROUBÍČEK, O. Elektrické motory a pohony (příručka techniky, volby a užití vybraných druhů), 2004, Praha: BEN-technická literatura, 192 s. ISBN 80-7300-092-X.

STEPHEN, L. H. Industrial Motor Control 007 Edition, Kindle Edition, Cengage Learning, 2013, 578 s. ISBN-13: 978-1133691808,

HROMÁDKO, Jan, HÖNIG, Vladimír: Ekonomická analýza využití bioetanolu v zážehových motorech. Listy cukrovarnické a řepářské, www.cukr-listy.cz [online], ISSN: 1210-3306

LI, P., SAKURAGI, K., MAKINO, H. Extraction techniques in sustainable biofuel production: A concise review. *Fuel Processing Technology*, 2019, 193, 295-303. ISSN 0378-3820.

HUMPENÖDER, F., SCHALDACH, R., CIKOVANI, Y., SCHEBEK, L. Effects of land-use change on carbon balance of 1st generation biofuels: An analysis for the European Union combining spatial modeling and LCA. *Biomass and Bioenergy*, 2013, 56, 166-178. ISSN 0961-9534.

LIBRA, M., MLYNÁŘ, J., POULEK, V. Jaderná energie. ILSA Prague : 2012, 167 p. ISBN 978-80-904311-6-4.

Libra, M., Poulek, V., *Fotovoltaika, teorie i praxe využití solární energie*. Kniha-monografie v češtině, ILSA, Praha, (2010), 165 stran, ISBN 978-80-904311-5-7.

Libra, M., Poulek, V., *Zdroje a využití energie*, kniha-monografie, Česká zemědělská univerzita v Praze, (2007), 141 stran, ISBN 978-80-213-1647-8.

Libra, M., Poulek, V., Jirka, V., *Technologie polysiloxanového gelu pro efektivnější využití solární energie*. Kniha-monografie v českém jazyce, Londýn : KNIHY LTD, 2018, 108 stran, ISBN 978-1-9998308-1-6.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin
--	----	--------------

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Konzultace 5 +5 hodin v průběhu semestru k jednotlivým okruhům problematiky, 4 hodiny k semestrální práci.

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Fyzikální energetika			
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr		2/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	48	Kreditů 10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky		Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Písemná a ústní zkouška – v písemné části počítání příkladů, v ústní části rozprava o problematice fyzikálních principů energetiky.				
Garant předmětu	prof. Ing. Martin Libra, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant je přednášejícím tohoto předmětu, konzultant a zkoušející Přednášející (100 %)			
Vyučující	prof. Ing. Martin Libra, CSc. doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu „Fyzikální energetika“ je významně prohloubit znalosti studentů v problematice výroby a využití energie, aby získali hlubší znalosti o dějích probíhajících při přeměně primárních i sekundárních zdrojů energie a o jejich vlivu na životní prostředí. Tyto děje mají fyzikální základ, proto je hlavní prostor věnován právě fyzikální podstatě těchto dějů. Přednášky pokrývají podrobnější problematiku zpracování jednotlivých primárních i sekundárních zdrojů energie, zdůrazněna jsou především ekologická a ekonomická hlediska a uhlíková stopa.</p> <p>Témata přednášek:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod (Primární a sekundární zdroje energie, vývoj výroby a využití energie, skleníkové plyny, účinnost transformace, emise, World Energy Council.) 2. Transformace a přenos energie, vývoj představ a historie hospodaření s energií, třífázové rozvody elektrické energie, rozvody tepelné energie - horkovody, vliv rozvodů na životní prostředí. Ekonomické aspekty výroby a dálkové dopravy energie. 3. Energetická bilance vesmíru (Děje ve vesmíru, život hvězd, vliv albeda planet na termodynamickou rovnováhu, planety, děje v atmosféře, biosféra, podmínky života.) 4. Fosilní paliva (Druhy, dobývání a zpracování fosilních paliv, jejich zásoby a rizika spojená s jejich těžbou a spalováním.) Ekonomické aspekty těžby. Parametry uhelných elektráren ČR. 5. Elektrárny na fosilní paliva (Možnosti a principy transformace fosilních paliv na energii, termodynamika, spalovací motory, principy elektráren na fosilní paliva, ekologické důsledky.) 6. Solární energie - důležitý alternativní zdroj (Fyzikální podstata fotovoltaické (PV) přeměny energie v polovodičových fotovoltaických článcích z hlediska fyziky pevných látek, konstrukce různých fotovoltaických článků a panelů.) 7. Solární energie (Slunce a děje probíhající ve hvězdách, sluneční záření, solární konstanta, radiační pásy, sluneční vítr, polární záře. Koncentrátory záření - zrcadla rovná, parabolická, optika zrcadel, koncentrátory záření, fototermická transformace energie, solární pece.) 8. Solární elektrárny (Solární elektrárny s ohřevem vody, solární elektrárny fotovoltaické, ostrovní a síťové solární fotovoltaické systémy.) 9. Jaderná energie (Prohloubení znalostí z jaderné fyziky, štěpení a fúze jader, radioaktivní záření, radioizotopy, detekce radioaktivního záření, neřízené a řízené řetězové reakce.) Jaderné elektrárny (Reaktory se štěpnou reakcí, jaderná fúze - tokamak a pische, jaderné palivo, cyklus jaderného paliva, parametry jaderných elektráren v ČR, radioaktivní odpad.) 10. Vodík - perspektivní zdroj energie (Výroba a skladování vodíku, výhody a nevýhody, transformace vodíku na energii, vodíkové hospodářství.) Hospodaření s energií, globální problémy, změny klimatu (Aktuální problémy současnosti.) 11. Energetická bilance vesmíru. 12. Beseda na aktuální témata 			
Studijní literatura a studijní pomůcky				

LIBRA, M., MLYNÁŘ, J., POULEK, V. Jaderná energie. ILSA Prague : 2012, 167 p. ISBN 978-80-904311-6-4.
 Libra, M., Poulek, V., *Fotovoltaika, teorie i praxe využití solární energie*. Kniha-monografie v češtině, ILSA, Praha, (2010), 165 stran, ISBN 978-80-904311-5-7.
 Libra, M., Poulek, V., *Zdroje a využití energie*, kniha-monografie, Česká zemědělská univerzita v Praze, (2007), 141 stran, ISBN 978-80-213-1647-8.
 Libra, M., Poulek, V., Jirka, V., *Technologie polysiloxanového gelu pro efektivnější využití solární energie*. Kniha-monografie v českém jazyce, Londýn : KNIHY LTD, 2018, 108 stran, ISBN 978-1-9998308-1-6.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin
--	----	--------------

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Kontakt s vyučujícím je realizován v rámci individuálních konzultací

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Alternativní zdroje energie		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / 2/LS	
Rozsah studijního předmětu	24p+24c	hod. 48	semestr kreditů 10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet + zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p><u>Zápočet:</u> Podmínkou zápočtu je zpracování semestrální práce na dané téma, splňující kritéria určená vyučujícím odborného okruhu předmětu a aktivní účastí na seminářích.</p> <p><u>Zkouška:</u> Při ústní zkoušce bude student prokazovat odpovídající znalosti v okruhu problematiky specifikované anotací předmětu.</p>		
Garant předmětu	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky + semináře, konzultace, zkouška. Přednášející (60 %)		
Vyučující	prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. 60 % doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D. 20 % doc. Ing. Martin Polák, Ph.D. 20 % Ing. Monika Hromasová, Ph.D. Ing. Petr Jindra, Ph.D.		
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je umožnit studentům získání hlubších teoretických i praktických znalostí o principech činnosti, technických prvcích a energetických systémech využívajících alternativní (obnovitelné a druhotné) zdroje energie i o environmentálních a ekonomických aspektech jejich využívání. Detailnější znalosti by měli studenti získat zejména v okruhu problematiky týkající se tématu doktorské disertační práce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Význam obnovitelných a druhotných zdrojů energie, energetický potenciál. Ekonomické, environmentální a legislativní aspekty využívání alternativních zdrojů energie. • Zdroje biomasy a její energetické využití, mechanické zpracování biomasy. Spalování biopaliv, principy, emise, specifikace, fyzikální a chemické vlastnosti, kombinovaná výroba energie. • Anaerobní fermentace organických materiálů, parametry procesu, utilizační zařízení, směry výzkumu. • Alternativní obnovitelná motorová paliva, koncepce rozvoje zdrojů, logistické, energetické a kvalitativní aspekty. • Tepelná čerpadla, zdroje, teoretické rozborů základních principů, analýza návrhu, ekologické aspekty. • Rekuperační a regenerační systémy pro využití druhotného tepla vzduchu, teoretické rozborů funkcí, směry výzkumu. • Solární systémy pro výrobu tepelné energie, technická řešení, pasivní systémy, analýzy účinnosti, akumulace energie. • Utilizační zařízení pro využití druhotného tepla technologických procesů, teoretické rozborů principů, účinnosti. • Výroba elektrické energie z bioplynu, alternativní řešení elektrické části bioplynové elektrárny, využití odpadního tepla • Fotovoltaické články, akumulace vyrobené elektřiny, účinnost přímé přeměny solární energie v energii elektrickou. • Větrné elektrárny, optimalizační kritéria provozu, řešení elektrické části větrné elektrárny, účinnost. • Malé vodní elektrárny (MVE), elektrická část MVE, řídicí a kontrolní systémy, účinnost. 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	BANKS, D. An Introduction to Thermogeology: Groud Source Heating and Cooling. 2 nd ed. John WileySons, Ltd., Chichestr, West Sussex, UK, 2012, 510 pp. ISBN 978-0-470-67034-7. ADAMOVSKEJ, R., KARA, J. Využití druhotného tepla větracího vzduchu stájí. ČZU v Praze, Praha, 2002, 211 s. ISBN 80-213-0859-1.		

CIHELKA, J. Solární tepelná technika. Nakladatelství T. Malina, Praha, 1994, 208 s. ISBN80-900759-5-9.

BENDA, V. et al. Obnovitelné zdroje energie. Vydavatelství odborného tisku Perofi Press s.r.o., Praha, 2012, 208 s. ISBN 978-80-86726-48-9.

MASTNÝ, P. et al. Obnovitelné zdroje elektrické energie. EFEKT. Praha, Vydavatelství ČVUT v Praze. 2011. 256 s. ISBN 978-80-01-04937-2.

QUASCHNING, Volker. Obnovitelné zdroje energií. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 296 s. ISBN 978-80-247-3250-3.

TEAM of authors. Renewable Energy Focus Handbook, Elsevier 2009, p. 528. ISBN 978-80-12-374705-1

POLÁK, M. Bezlopatková turbína – Cesta k energetickému využití nejmenších vodních zdrojů. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2013, 168 s. ISBN 978-80-01-05233-4.

HROMÁDKO, Jan, HÖNIG, Vladimír: Ekonomická analýza využití bioetanolu v zážehových motorech. Listy cukrovarnické a řepářské, www.cukr-listy.cz [online], ISSN: 1210-3306

LI, P., SAKURAGI, K., MAKINO, H. Extraction techniques in sustainable biofuel production: A concise review. *Fuel Processing Technology*, 2019, 193, 295-303. ISSN 0378-3820.

HUMPENÖDER, F., SCHALDACH, R., CIKOVANI, Y., SCHEBEK, L. Effects of land-use change on carbon balance of 1st generation biofuels: An analysis for the European Union combining spatial modeling and LCA. *Biomass and Bioenergy*, 2013, 56, 166-178. ISSN 0961-9534.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin
---------------------------------	----	-------

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Konzultace 5 +5 hodin v průběhu semestru k jednotlivým okruhům problematiky, 4 hodiny k semestrální práci.

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Technologie udržování a oprav strojů a zařízení		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník	/ 2/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Kvalita a spolehlivost výrobních zařízení		
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná a ústní zkouška - test 10 otázek hodnocených 0-3 body, minimum 16 bodů. Předpokladem k zápočtu je odevzdaný a vyučujícím akceptovaný semestrální projekt.		
Garant předmětu	doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky, cvičení, konzultace. Přednášející (100 %)		
Vyučující	doc. Ing. Martin Pexa, Ph.D., prof. Ing. Josef Pošta, CSc.		
Stručná anotace předmětu	<p>Hlavním zaměřením předmětu jsou systémy údržby strojů a zařízení (následná, preventivní, diagnostická, prediktivní, proaktivní údržba) zahrnující současný trend směřující k Průmyslu 4.0, v údržbářské praxi Údržbě 4.0. Na začátku předmětu jsou rozšířeny znalosti studentů z oblasti poškození strojů, se zaměřením na mechanismus poruch. V následujících částech jsou podrobně popsány jednotlivé systémy údržby včetně současných a budoucích trendů údržby. V další části se předmět zaměřuje na technologii oprav strojních prvků a zaměřuje se na opravy deformovaných součástí, vnitřních a vnějších závitů a obecně na jednotlivé metody renovace součástí včetně současných materiálových a technologických trendů. Napříč předmětem se táhne potřeba zpracovat semestrální projekt, který směřuje k tématu disertační práce a zaměřuje se na možnosti údržby a opravy objektu doktorské práce.</p> <p>Přednáška</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terminologie údržby, mechanismy poruch, technologická kázeň 2. Provozní problémy strojů a jejich ovlivnění údržbou 3. Systémy údržby, následná údržba 4. Preventivní a diagnostická údržba 5. Prediktivní a proaktivní údržba 6. Trendy v údržbě 7. Projektování a řízení údržby 8. Technologie pro opravy strojních součástí 9. Trendy v renovacích strojních součástí 10. Technologické a materiálové trendy v opravách I 11. Technologické a materiálové trendy v opravách II 12. Informační systémy v údržbě <p>Cvičení</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diskuse základních pojmů a zadání semestrálního projektu. 2. Porovnání systémů údržby 3. Posouzení poškození strojních součástí. 4. Změna velikosti opotřebení součástí se změnou mazání. 5. Příprava materiálů a její vliv na kvalitu opravy. 6. Opravy poškozených vnitřních a vnějších závitů. 7. Renovace deformovaných součástí 8. Renovace součástí – svařování ocelových konstrukcí 9. Renovace součástí – svařování litin. 10. Renovace součástí – svařování hliníku a jeho slitin. 11. Renovace součástí – nanášení plastů a lepení. 		

12. Kontrola dosažených výsledků a semestrálního projektu, zápočet.

Studijní literatura a studijní pomůcky

Základní:

Hand, A.: Electric motor maintenance and troubleshooting, McGraw-Hill, New York, 2011. ISBN: 9780071763950

Kreindl, M. - Šmíd, R. Technická diagnostika - senzory, metody, analýza signálu. BEN - technická literatura, Praha, 2006, ISBN 80-7300-158-6

Legát, V. a kolektiv, 2013: Management a inženýrství údržby. Kamil Mařík - Professional Publishing, Příbram, ISBN 978-80-7431-119-2, 2013.

Pošta, J. Technologie údržby strojů I – preventivní údržba. ČZU, TF, Praha, 2017, ISBN 978-80-213-2766-5.

Riochardson, D.C.: Plant equipment and maintenance engineering handbook. McGraw – Hill Education, San Francisco, New York, New Delhi, Milan, Singapore, Chicago, Madrid, London, Athens, Mexico City, Sydney, Toronto, 2014. ISBN: 9780071809894

Doporučená:

Abdelbary, A. Wear of Polymers and Composites. 2014. ISBN 1-322-77650-4.

Bejček, L. - Ďaďo, S. - Platil, A. Měření průtoku a výšky hladiny. BEN - technická literatura, Praha, 2006, ISBN 80-7300-156-X

Denton, T.: Automobile electrical and electronic systems: automotive technology : vehicle maintenance and repair. Routledge, Abingdon, 2012. ISBN: 9780080969428.

Havlík, L. Osciloskopy a jejich použití. Sdělovací technika, Praha, 2002, ISBN 80-901936-8-4

Jičínský, Š. Osciloskop a jeho využití v autoopravářské praxi. Praha, Grada, 2006, ISBN 80-247-1417-5

Kreidl, M.: Měření teploty - senzory a měřicí obvody. BEN - technická literatura, Praha, 2005, ISBN 80-7300-145-4

Mařík, V.: Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Management press, Praha, 2016. ISBN 9788072614400

Mentlík, V. et al. Diagnostika elektrických zařízení. Praha, BEN, 2008, ISBN 978-80-7300-232-9

Periodika(Web of Sciences, Scopus, atd.)

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

24

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Konzultace pro kombinované studium jsou poskytovány v požadované míře studentem po předchozí domluvě telefonické nebo elektronické do max. 24 h.

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Syntetické polymerní materiály a kompozity		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	24p + 24c	hod.	48
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nauka o materiálu	kreditů	10
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška písemná a ústní, vypracování seminární práce		
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Valášek, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, cvičící, zkoušející		
Vyučující	doc. Ing. Petr Valášek, Ph.D. (přednášející 80 %, cvičící), prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D. (přednášející 20 %, cvičící)		
Stručná anotace předmětu	<p>Studenti získají teoretické a praktické znalosti v oblasti syntetických polymerních materiálů a kompozitů. V rozsahu studijního předmětu se seznámí s charakteristikou a rozdělením jednotlivých materiálů, jejich mechanickými vlastnostmi, výrobou a vhodnou aplikací. Teoretické a modelové předpoklady chování těchto materiálů budou prakticky ověřovány. Studenti budou schopni samostatně analyzovat a specifikovat potřeby materiálového inženýrství v rámci syntetických polymerních materiálů a kompozitů a budou schopni implementovat své teoretické a praktické poznatky při návrhu výroby těchto materiálů a specifikaci výsledných mechanických vlastností.</p> <p>Přednáška</p> <ol style="list-style-type: none">1. Polymerní materiály – rozdělení, vlastnosti a struktura2. Syntetické polymery – termoplasty a kaučuky – rozdělení, vlastnosti, výroba, aplikace3. Syntetické polymery – reaktoplasty – rozdělení, vlastnosti, výroba, aplikace4. Technologie zpracování syntetických polymerních materiálů5. Základní charakteristiky kompozitních systémů – vývoj, definice, vlastnosti a rozdělení6. Matrice kompozitů – polymerní a jiné matrice7. Výztuže kompozitů – vláknové, částicové, syntetické a přírodní výztuže, nanokompozity8. Metody výroby vláknových a částicových kompozitů9. Mezifázová rozhraní10. Mechanické vlastnosti krátkovláknových a částicových kompozitů11. Mechanické vlastnosti dlouhovláknových kompozitů a laminátů12. Aplikace kompozitů s polymerními maticemi <p>Cvičení</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvodní cvičení, školení bezpečnosti, zadání semestrálního projektu: návrh kompozitního systému pro konkrétní aplikace2. Reaktoplasty v oblasti spojování materiálů – testování mechanických vlastností, ověření teoretických předpokladů a modelů3. Navrhování kompozitů, specifikace navrhování4. Výroba polymerních materiálů a kompozitů: proces vstřikování, vstřikovací formy, teplotní pole5. Výroba kompozitních systémů – kompaundování, vakuové techniky6. Experimentální stanovení charakteristik syntetických polymerních materiálů a kompozitů (tvrdost, creep) - ověření teoretických předpokladů a modelů7. Experimentální stanovení charakteristik syntetických polymerních materiálů a kompozitů (pevnost v tahu, rázová houževnatost) - ověření teoretických předpokladů a modelů8. Praktické hodnocení mezifázových rozhraní v kompozitních systémech - optimalizace povrchových struktur z hlediska jejich mezifázové interakce v kompozitních systémech, příprava částicových výztuží9. Porušování kompozitních materiálů - analýza lomových procesů a mikromechanických kritérií porušení10. Nové trendy při výrobě konstrukcí z kompozitních materiálů11. Exkurze: ukázky výroby polymerních kompozitů v rámci exkurze12. Prezentace postupu řešení a výsledků semestrálního projektu		

Studijní literatura a studijní pomůcky

Základní:

ASTRŮM, B. Tomas. Manufacturing of polymer composites. London: Chapman & Hall, 1997. ISBN 0-412-81960-0.

DUCHÁČEK, Vratislav. Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití. 3. přeprac. vyd. V Praze: Vysoká škola chemicko-technologická, 2011. ISBN 978-80-7080-788-0.

MACHEK, Václav a Jaromír SODOMKA. Nauka o materiálu. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. ISBN 978-80-01-04212-0.

VALÁŠEK, Petr. Polymerní materiály. Praha: ČZU, 2014.

VALÁŠEK, Petr. Kompozity, prášková metalurgie a keramika. Praha: ČZU, 2014.

Doporučená:

AGARWAL, Bhagwan D. a Lawrence J. BROUTMAN. Vláknové kompozity. Praha: Nakladatelství techn. lit., 1987.

Autar K.Kaw. Mechanisc of composites materials. Taylor and Francis, 2006.

BIRON, Michel. Thermoplastics and thermoplastic composites. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2013. Plastics design library. ISBN 978-1-4557-7898-0.

SHELDON, R.P. Composite polymeric materials. Applied Science Publishers, 1982. ISBN 0-85334-129-X.

THOMAS, Sabu. Polymer composites. Weinheim: Wiley-VCH, c2012-2014. ISBN 978-3-527-32985-4.

Composite structures: design, mechanics, analysis, manufacturing, and testing. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017. ISBN 978-1-138-03540-9.

WALTON, David a Phillip LORIMER. Polymers. Oxford: Oxford University Press, c2000. Oxford chemistry primers. ISBN 0-19-850389-X.

Informace ke kombinované nebo distanční formě**Rozsah konzultací (soustředění)**

14

hodin**Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Individuální a skupinové konzultace v termínech určených vyučujícím nebo na základě individuální domluvy.

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Technická termomechanika		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/L S
Rozsah studijního předmětu	24p + 24c	hod.	48
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence		Kreditů	10
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet + zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p><u>Zápočet:</u> Podmínkou zápočtu je zpracování semestrální práce na dané téma, splňující kritéria určená vyučujícím a aktivní účastí na seminářích.</p> <p><u>Zkouška:</u> Při ústní zkoušce bude student prokazovat odpovídající znalosti okruhu problematiky specifikované anotací předmětu.</p>		
Garant předmětu	doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky (60 %) + semináře, konzultace, zkouška		
Vyučující	doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D. (60 %) prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. (40 %)		
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je v návaznosti na předměty bakalářského a magisterského studia prohloubit teoretické a praktické znalosti v oboru technické termomechaniky. Rovněž získat detailní znalosti v okruhu problematiky týkající se tématu doktorské disertační práce.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Termomechanika plynů, reálné plyny. Stavová rovnice van der Waalsova, rovnice stavu a rovnice vnitřní energie reálných plynů. 2. Termodynamické a transportní vlastnosti čistých plynů a směsí. Děje při změnách fází a ve směsích. 3. Termomechanika par a kapalin, nevratné děje. Termodynamické a transportní vlastnosti čistých kapalin, plynů a směsí. 4. Fázové přechody, děje při změnách fází a ve směsích. 5. Přeměny energie. Speciální levotočivé a pravotočivé oběhy. Přímé přeměny energie, kombinace oběhů. 6. Sdílení tepla kondukcí, časově neustálené vedení tepla. Nestacionární vícerozměrné vedení tepla. 7. Sdílení tepla konvekcí bez změny a při změnách skupenství (kapalné v plynné, plynné v kapalné). 8. Sdílení tepla radiací tuhých těles, plynů a par. Současné sdílení tepla radiací a konvekcí. 9. Rekuperační výměníky tepla, tepelné a hmotnostní bilance. Přestup a prostup tepla při proudění kapalin a plynů. 10. Regenerační výměníky tepla, tepelné parametry, tepelná bilance. Směšovací výměníky, přestup tepla a přenos hmotnosti. 11. Termodynamika proudících plynů a par. Expanze plynu při proudění tryskou. Ztráta kinetické energie. Izoentropické proudění. Lavalova tryska. 12. Termická účinnost a využití energie. Energie, anergie, exergie. Exergie, rovnice, účinnost, ztráty. 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>KALČÍK, J., SÝKORA, K. Technická termo-mechanika. 3. vyd. Academia, nakladatelství Československé akademie věd Praha: 1987, 540 s.</p> <p>SAZIMA, M. et al. Sdílení tepla. 1. vyd. SNTL-Nakladatelství technické literatury Praha: 1993, 720 s.</p> <p>SAZIMA, M., KMONÍČEK, V., SCHNELLER, J. et al. Teplo. 1. vyd. SNTL Praha: 1989, 592 s.</p> <p>BALMER, R. T. Modern Engineering Thermodynamics. Academic Press is an imprint of Elsevier Kidlington, Oxford: 2011, 794 p. ISBN 978-0-12-374996-3.</p> <p>SCHMIDT, A. Technical Thermodynamics for Engineers. 1 st. Springer Nature Swizeland AG: 2019, 464 p. ISBN 978-3-030-20396-2.</p> <p>CENGEL, Y., GHAJAR, A. Heat and Mass Tranfer-Fundamentals and Applications. 6 ed. McGraw-Hill Education: 2020, 1056 p. ISBN 978-0-07-339818-7.</p> <p>LIENHARD, J. H., LIENHARD, J. H. A Heat Transfer Textbook. 5 ed. Cambridge, Massachusetts U.S.A.: 2011, 747 p.</p> <p>DORFMAN, A. S. Classical and Modern Engineering Methods in Fluid Flow and Heat Transfer: An Introduction for Engineers and Students. Momentum Press, LLC, New York: 2013, 385 p. ISBN 978-1-60650-269-3.</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Konzultace 5 +5 hodin v průběhu semestru k jednotlivým okruhům problematiky, 4 hodiny k semestrální práci.		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Elektronika v energetických obvodech a systémech			
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	48	Kreditů 10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška ústní, aktivita v průběhu výuky			
Ústní zkouška – v rámci zkoušky rozprava o problematice elektroniky v energetických obvodech a systémech. Návrh řešení zadaného úkolu.				
Garant předmětu	prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant je přednášejícím tohoto předmětu, konzultant a zkoušející. Přednášející (80 %)			
Vyučující	prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc. doc. Ing. Miloslav Linda, PhD. Přednášející (20 %)			
Stručná anotace předmětu	Cílem předmětu je vysvětlení a rozbor funkce a vlastností elektronických prvků použitých v systémech energetických soustav a přeměny energie. Dále je pozornost věnována jednotlivým obvodům a systémům nutných pro zajištění optimálního a spolehlivého chodu energetických soustav.			
Osnova předmětu:				
<ul style="list-style-type: none"> • Základní elektronické prvky • Charakteristiky a jejich měření • Vliv elektronických prvků na provoz soustav • Senzory pro měření elektrických veličin • Měření elektrických veličin • Usměrňovače, řízené a neřízené • Pulsní měniče • Využití pulsních měničů v elektrické trakci • Střídače jednofázové - napět'ové • Střídače třífázové – napět'ové • Střídače proudové • Pulsně šířková modulace 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Libra, M., Poulek, V., Fotovoltaika, teorie i praxe využití solární energie. Kniha-monografie v češtině, ILSA, Praha, (2010), 165 stran, ISBN 978-80-904311-5-7.</p> <p>Libra, M., Poulek, V., Zdroje a využití energie, kniha-monografie, Česká zemědělská univerzita v Praze, (2007), 141 stran, ISBN 978-80-213-1647-8.</p> <p>Pavelka, J., Čerovský, Z.: Výkonová elektronika. ČVUT, Praha, 2005</p> <p>Javůrek, J.: Moderní elektrické pohony. ČVUT, Praha, 2004.</p> <p>Pavelka, J., Čerovský, Z., Javůrek, J.: Elektrické pohony. ČVUT, Praha, 2003</p> <p>Javůrek, J.: Regulace moderních elektrických pohonů. Grada, 2003, Praha</p> <p>Kreidl, M., Šmíd, R.: Technická diagnostika. BEN, Praha 2006</p> <p>Ďaďo, S., Kreidl, M.: Senzory a měřicí obvody, ČVUT, Praha 1996</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Individuální konzultace				

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Moderní měřicí systémy pro vědeckovýzkumnou činnost		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	48 Kreditů 10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Zkouška se skládá z písemné a ústní části, písemná část obsahuje 6 otázek, minimální počet bodů pro splnění je 60 %. Ústní zkouška obsahuje 3 otázky.			
Garant předmětu	doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant předmětu vede přednášky a cvičení. Přednášející (80 %)		
Vyučující	doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D. prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc. Přednášející (20 %)		
Stručná anotace předmětu	Cílem předmětu je seznámit studenty doktorského studia se současnými metodami návrhu a vlastním řešením hardwarové a softwarové části měřicích systémů vhodných pro vědeckovýzkumnou činnost. Konkrétně si klade za cíl seznámit studenty s návrhem lokálních a distribuovaných automatizovaných měřicích systémů a s možnostmi zpracování naměřených dat a tvorbu matematického popisu dat.		
Témata předmětu:			
<ul style="list-style-type: none"> • Úvod, cíle předmětu, přehled strukturálních systémů, přehled výrobců měřicí techniky. • Moderní způsoby přístrojového zabezpečení experimentů. • Metodika návrhu měřicího řetězce, přesnost, opakovatelnost, výběr přístrojů s ohledem na měřicí prostředí, přenos dat a otevřenost systému. • Metody návrhu měřicího řetězce s otevřenou a firemní podporou, výhody a nevýhody. • Návrh a řešení automatizovaných měřicích systémů s paralelními i sériovými sběrnicemi pro laboratorní experimenty. • Návrh a řešení automatizovaných měřicích systémů s rozsáhlou topologií a distribucí dat. • Prostředky a metody propojování hardwarových měřicích systémů. • Metody a techniky programování měřicích systémů, graf. programovací prostředky a prostředky pro rychlý vývoj softwaru. • Příklady řešení a programování měřicích systémů v C#, VB.net, LabVIEW, Scilab. • Měření na strojích a v systémech v průmyslových podmínkách, analýza vlivu rušení. • Spojení systémů s procesní senzoričkou a diagnostikou strojů. • Praktická ukázka měření na zemědělském stroji s vyhodnocením dat. 			
Studijní literatura a studijní pomůcky	HAASZ, V., ROZTOČIL, J., NOVÁK, J.: Číslicové měřicí systémy, skriptum ČVUT, Praha, 2000. Agilent Technologies Inc.: Advanced Programming Techniques, U.S., 2002, 612 s. HAASZ, V., ROZTOČIL, J.: Měřicí systémy na bázi IBM-PC. Skripta ČVUT, Praha, 1997. KOCOUREK, P. et al.: Číslicové měřicí systémy. Monografie ČVUT, Praha, 1994. Ďaďo, S., & Kreidl, M. (1996). Senzory a měřicí obvody. Vydavatelství ČVUT.		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace v průběhu semestru.		

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Analýza dat		
Typ předmětu	Volitelný	doporučený ročník / semestr	2 / LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	48
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity: Statistika; Inženýrské zpracování dat		
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet + zkouška	Forma výuky	Přednáška, cvičení.
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	K absolvování předmětu je nutná docházka, vypracované úkoly zadané během semestru a složení ústní zkoušky.		
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Šarec, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející – 100 %, cvičící.		
Vyučující	doc. Ing. Petr Šarec, Ph.D. (přednášející – 100 %, cvičící); Ing. Miroslav Mimra, MBA, Ph.D. (cvičící)		
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s vhodnými postupy pro zpracování a analýzu dat pomocí vybraných počítačových programů (MS Access, STATISTICA). Pozornost je věnována zpracování dat získaných při experimentálním měření, řešení praktických úloh, vyhodnocování pokusů pomocí statistických analýz a správné interpretaci výsledků.</p> <p>Osnova předmětu:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvod, problematika metodologie pokusů.2. Využití tabulkového procesoru.3. Zpracování velkého objemu dat4. Tvorba relační databáze.5. Nástroje relačního databázového systému MS Access.6. Základy práce v prostředí programu STATISTICA.7. Statistická analýza jednorozměrných dat.8. Analýza vícerozměrných dat (kontingenční tabulky).9. Analýza rozptylu – předpoklady, testování.10. Jednofaktorová a dvoufaktorová analýza rozptylu11. Regresní modely při analýze dat.12. Korelace.		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura: MELOUN, M., MILITKÝ, J.: Kompendium statistického zpracování dat. Karolinum, Praha, 2013, 984 s. ISBN: 9788024621968. DE LEVIE, R.: Advanced Excel for Scientific Data Analysis. Oxford University Press, NY, 2004. MELOUN, M., MILITKÝ, J.: Statistické zpracování experimentálních dat. EAST PUBLISHING, Praha, 1998, 839 s, ISBN: 80-7219-003-2.</p> <p>Doporučená literatura: ORVIS, W.J.: Microsoft Excel for Scientists and Engineers. Sybex, 1996. ROCKOFF, L.: Exploring Data with Access 2016. Deep Dive Press, 2018. MARQUES DE SÁ, J.P.: Applied Statistics Using SPSS, STATISTICA, MATLAB and R. Springer, 2007. MAŘÍK, V., ŠTĚPÁNKOVÁ, O., LAŽANSKÝ, J.: Umělá inteligence 6. Academia, Praha, 2013.</p> <p>Studijní pomůcky: zpracování úkolů na cvičeních v PC laboratoři.</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Studenti kombinovaného studia se zúčastní během semestru 8 hodin přednášek a 6 hodin cvičení, kde jsou v přímém kontaktu s vyučujícím. Komunikaci mezi studenty navzájem lze realizovat na přednáškách, cvičeních a také v e-learningovém kurzu v prostředí Moodle.		

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Dopravní inženýrství		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	48
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		Kreditů	10
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná a ústní zkouška – vypracování odpovědi na vybrané otázky ze seznamu témat předem poskytnutého studentům, pohovor k dané tématice ověřující úroveň porozumění látce		
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant zajišťuje: Přednášející (100 %), konzultace a zkoušení,		
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.		
Stručná anotace předmětu	Cílem předmětu je seznámit studenty s tematikou, která se zabývá dopravními politikami (módy dopravy a jejich správou) a právním rámcem oblasti dopravních infrastruktur (dálnic, silnic a místních komunikací v souvislosti se spotřebou energií). Předmět se zabývá progresivními formami využití alternativních pohonů pro individuální a veřejnou dopravu. Prohlubuje teoretické základy z dopravně inženýrských předmětů a rozšiřuje je o nejnovější poznatky z oblasti modelování systémů a dopravních sítí, simulačních modelů a vybraných principů logistických operací. Prohlubuje znalosti o aplikaci moderního graficky orientovaného softwaru v oboru dopravního inženýrství. Seznamuje s problematikou organizace a řízení dopravních soustav se zvláštním zřetelem na moderní integrované dopravní systémy, s dopravní a tarifní politikou a legislativou.		
Přednášky:	<ul style="list-style-type: none"> • Dopravní politiky, normy, informační zdroje a legislativa, módy dopravy, dopravní infrastruktury • Spotřeba energie v logistických systémech - kombinovaná doprava • Metody prognózy vývoje dopravy – software PTV Vissim • Metody simulace dopravního proudu a jejich využití pro optimalizaci dopravy – PTV Vissim • Strategie managementu dopravní poptávky (Transport demand management) a spotřeba paliv • Systémy řízení dopravy – např. adaptivní řízení světelného signalizačního zařízení • Podpora alternativních módů dopravy (např. elektromobilita, pěší a cyklistická doprava) v území. Strategie a politiky pro ovlivňování využití území ve vztahu k dopravě. • Preference vybraných dopravních systémů a správa veřejné hromadné dopravy • Integrované dopravní systémy v oblastech se suburbánním rozvojem (urban sprawl) • Inteligentní dopravní systémy, jejich uplatnění a vliv na spotřebu energie v dopravě • Speciální aspekty bezpečnosti provozu v silniční nákladní dopravě • Externalita a jejich vliv na životní prostředí 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>GORDON R: Intelligent Transportation Systems - Functional Design for Effective Traffic Management, EAN: 9783319147673, ISBN: 3319147676, Springer International Publishing AG, 2015, 282 pp.</p> <p>LITMAN T.: Energy and the environment - Implications for urban transportation policy and planning, Victoria Transport Policy Institute, Victoria, BC https://www.vtpi.org/energy_env.pdf (23.4.2020)</p> <p>KOTAS P.: Dopravní systémy a stavby, Kód: 71905272, ISBN: 978-80-0103-602-0, CVUT Praha, 2009</p> <p>TDM ENCYCLOPEDIA: Energy Conservation and Emission Reduction Strategies, Victoria Transport Policy Institute, 2019, https://www.vtpi.org/tdm/tdm59.htm (23.4.2020)</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Individuální konzultace		

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Úlohy v matematickém modelování		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p + 24 c	hod.	10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Matematika I, Matematika II, Inženýrská matematika – Matematické modelování		
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška	Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška, která spočívá v prezentaci a obhájení semestrální práce.		
Garant předmětu	Doc. RNDr. Petr Gurka, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející (100 %)		
Vyučující	Ing. Milan Petřík, Ph.D. Ing. Vladimír Beneš, Ph.D. Dr. Ing. Marie Wohlmuthová		
Stručná anotace předmětu	<p>Student se naučí popsat technické problémy, se kterými se může běžně setkat v praxi, diferenciálními rovnicemi s okrajovými podmínkami. Jedná se především o popis pružnosti a plasticity pevných látek, popis reologických vlastností kontinua, modelování prostupu tepla v pevných látkách, modelování proudění kapalin a popis silového pole.</p> <p>Program přednášek a cvičení:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jednorozměrná napjatost – Tah, tlak • Dvojezměrná napjatost - Nosník namáhaný na ohyb jednou silou • Prostorová napjatost – Tlaková tlustostěnná nádoba • Časově závislé vazby – Tlak pilíře na poddajné podložce • Reologické vlastnosti modelu – Křip, relaxace • Přestup tepla – Ohřev homogenního anizotropního materiálu • Přestup tepla II – Difuze a fázové přeměny (kapaliny – pevná látka v klidu) • Proudění kapaliny – Newtonovské kapaliny • Proudění kapalin II – Laminární a turbulentní proudění • Pole – Gravitační pole 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>J. Taler, P. Duda: Solving Direct and Inverse Heat Conduction Problems, Springer, 2006 H. Stephani, D. Kramer, M. MacCallum, C. Hoenselaers, E. Herlt: Exact Solutions of Einstein's Field Equations, 2nd ed., Cambridge Univ. Press, 2003 G. Tryggvarson, R. Scardovelli, S. Zaleski: Direct Numerical Simulations of Gas-Liquid Multiphase Flows. Cambridge Univ. Press, 2011 L. Wang, X. Zhou, X. Wei: Heat Conduction. Springer, 2008 W. D. Pilkey: Analysis and Design of Elastic Beams, John Wiley & Sons, 2002 Rektorys, K.: Matematika 43, Obyčejné a parciální diferenciální rovnice s okrajovými podmínkami 2, ČVUT Praha, 2001. Krejsa, Lausová, Michalcová: Pružnost a plasticita, VŠB-TU Ostrava, 2011. Ježek, J., Váradiová, B., Adamec, J.: Mechanika tekutin, ČVUT Praha, 2000. Rektorys, K.: Přehled užité matematiky, SNTL Praha, ev. Prometheus, 1995 Rektorys, K.: Variační metody v inženýrských problémech a v problémech matematické fyziky, SNTL Praha, 1974</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			
Individuální konzultace.			

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Odborný jazyk francouzský– B2		
Typ předmětu	volitelný	doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	0p + 24k	hod.	24
		kreditů	10
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Francouzština-B 1		
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška spojená s prezentací a obhajobou výzkumného projektu, četbou, překladem a lingvistickou analýzou odborného textu		
Garant předmětu	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Výuka odborného francouzského jazyka, organizace výuky předmětu Odborný jazyk francouzský– B2		
Vyučující	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA		
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je určen pro posluchače doktorského studia, kteří si v rámci individuálních konzultací prohloubí a upevní svoje znalosti a dovednosti v psaném a mluveném akademickém a vědeckém francouzském jazyce. Dále je důraz kladen na specifika psaní vědeckých prací a článků, zejména na jazykové prostředky používané v literární rešerši, při popisu metodologie výzkumu, při analýze či prezentaci výsledků a v následné diskuzi. Je nutno věnovat pozornost psaní souhrnů vědeckých prací a jazyku abstraktů. Posluchači si musí upevnit a prohloubit odbornou terminologii svého studijního oboru. Předmět je dvousemestrální. Spolupráce v prvním - zimním semestru probíhá formou individuálních konzultací, ve druhém - letním semestru se jedná rovněž o individuální konzultace dle studijního oboru. V obou semestrech mohou studenti využít Dobrovolných kurzů, které jsou organizovány Katedrou jazyků k doplnění gramatických kategorií.</p> <p>Úvod do překladu odborného stylu</p> <p>Gramatické a lexikální kategorie typické pro odborné a vědecké texty</p> <p>Terminologie studijního oboru</p> <p>Jazykové prostředky užívané při popisu cílů, metodologie</p> <p>Styl psaní akademických/vědeckých článků</p> <p>Lingvistická analýza odborného textu</p> <p>Prezentace výzkumu a jeho výsledků</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní:</p> <p>M. Pravda, M. Pravdová: Francouzština nejen pro samouky, LEDA 2010</p> <p>Doporučená:</p> <p>M. Dvořáková: Francouzština pro podnikatelskou a obchodní praxi, ČZU Praha, 2005</p> <p>Odborná literatura a vědecké články ve francouzštině dle studijního oboru – doporučí vědecký školitel a schválí pedagog francouzštiny</p> <p>Literatura musí být původní a relevantní ke studovanému oboru, ne starší 10 let.</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			
Kontakt s vyučujícím je realizován v rámci individuálních konzultací, které mají vyučující cizích jazyků povinně vypsaný každý týden v rozsahu 2x 60 min, a taktéž prostřednictvím emailu.			
Práce s odborným textem podle studijních oborů – individuální konzultace s pedagogem			

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Odborný jazyk německý– B2		
Typ předmětu	volitelný	doporučený ročník / 2/ZS	
Rozsah studijního předmětu	0p + 24c	hod.	24
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Němčina B 1		
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška spojená s prezentací a obhajobou výzkumného projektu, četbou, překladem a lingvistickou analýzou odborného textu		
Garant předmětu	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Výuka odborného německého jazyka, organizace výuky předmětu Odborný jazyk německý– B2		
Vyučující	PhDr. Mgr. Milena Dvořáková, MBA		
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je určen pro posluchače doktorského studia, kteří si v rámci seminářů a individuálních konzultací prohloubí a upevní svoje znalosti a dovednosti v psaném a mluveném akademickém a vědeckém německém jazyce. Dále je důraz kladen na specifika psaní vědeckých prací a článků, zejména na jazykové prostředky používané v literární rešerši, při popisu metodologie výzkumu, při analýze či prezentaci výsledků a v následné diskuzi. Značný prostor je nadále věnován psaní souhrnů vědeckých prací a jazyku abstraktů. Posluchači si v neposlední řadě upevní a prohloubí odbornou terminologii svého studijního oboru. Předmět je dvousemestrální. Výuka v prvním - zimním semestru probíhá formou seminářů, ve druhém - letním semestru na ni navazují individuální konzultace dle studijního oboru a studenti mohou využít Dobrovolných kurzů, které jsou organizovány Katedrou jazyků k doplnění gramatických kategorií.</p> <p>Úvod do překladu odborného stylu Gramatické a lexikální kategorie typické pro odborné a vědecké texty Terminologie studijního oboru Jazykové prostředky užívané při popisu cílů, metodologie Styl psaní akademických/vědeckých článků Lingvistická analýza odborného textu Prezentace výzkumu a jeho výsledků</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: D. Drmlová, B. Homolková, D. Kettnerová, L. Tesařová: Německy s úsměvem nově, Fraus, 2003 Doporučená: M.Dvořáková: Deutsch fuer Agrarmanager, ČZU Praha, 2005</p> <p>Odborná literatura a vědecké články v němčině dle studijního oboru – doporučí vědecký školitel a schválí pedagog němčiny Literatura musí být původní a relevantní ke studovanému oboru, ne starší 10 let.</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Kontakt s vyučujícím je realizován v rámci individuálních konzultací, které mají vyučující cizích jazyků povinně vypsány každý týden v rozsahu 2x 60 min, a taktéž prostřednictvím emailu. Práce s odborným textem podle studijních oborů – individuální konzultace s pedagogem		

B-III – Charakteristika studijního předmětu			
Název studijního předmětu	Odborný jazyk ruský – B2		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	0p + 24k	hod.	24
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Ruština B1		
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní zkouška spojená s prezentací a obhajobou výzkumného projektu, četbou, překladem a shrnutím odborného textu, vypracování rusko-českého slovníčku odborné terminologie o rozsahu 50 položek		
Garant předmětu	PhDr. Mgr.Drahošlava Kšandová, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Vedení konzultací a zkoušení doktorandů		
Vyučující	PhDr. Mgr.Drahošlava Kšandová, Ph.D. PhDr. Jitka Prachařová		
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je určen pro posluchače doktorského studia, kteří si v rámci individuálních konzultací prohloubí a upevní svoje znalosti v užívání ruského jazyka, jak v psané, tak i mluvené formě, se zvláštním zřetelem na odborný jazyk, a to zejména na práci s odbornými texty. Dále je důraz kladen na specifika psaní vědeckých prací a článků, zejména na jazykové prostředky používané v odborném stylu. Značný prostor je nadále věnován efektivnímu vyhodnocení obsahu odborného textu, jeho důležitosti, rozpoznání podstatných informací, vyjádření svého názoru na dané téma a vytvoření si úsudku ohledně specifických problémů svého studijního oboru. Výuka probíhá formou individuálních konzultací.</p> <p>Styl psaní akademických/vědeckých článků Úvod do překladu odborného stylu Gramatické a lexikální kategorie typické pro odborné a vědecké texty Přechodníky Přídavná jména slovesná Terminologie studijního oboru Jazykové prostředky užívané při popisu cílů, metodologie Prezentace výzkumu a jeho výsledků Analýza výsledků, jazykové vyjádření – komparace, klasifikace</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Rozkovcová, L. a kol.: Ruština pro vědecké a odborné pracovníky, Academia, 1985, 315 s. Odborná literatura a vědecké články v ruštině – dle studijního oboru – doporučí vědecký školitel a schválí pedagog ruštiny. Literatura musí být původní a relevantní ke studovanému oboru, ne starší 10 let. Doporučená: Barnet, V. a kol.: Ruština pro pokročilé, Leda, 2007, 384 s.</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	14	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím	Kontakt s vyučujícím je realizován v rámci individuálních konzultací, které mají vyučující cizích jazyků povinně vypsány každý týden v rozsahu 2x 60 min, a taktéž prostřednictvím emailu.		
Práce s odborným textem podle studijních oborů – individuální konzultace s pedagogem			

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Physical Power Engineering		
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	24 p	hod.	24
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		Kreditů	10
Způsob ověření studijních výsledků	Exam	Forma výuky	Lectures
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	written and oral exam		
Written and oral exam - counting examples in the written part, discussion about the physical principles of power engineering in the oral part.			
Garant předmětu	doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant vede 100 % přednášek, podílí se na cvičeních a konzultacích		
Vyučující	doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc. prof. Ing. Martin Libra, CSc.		
Stručná anotace předmětu	<p>The aim of the course "Physical Power Engineering" is to significantly deepen students' knowledge in the field of energy production and use in order to gain deeper knowledge about the processes taking place in the conversion of primary and secondary energy sources and their impact on the environment. These processes have a physical basis, so the main space is devoted to the physical principles of these events. Lectures cover more detailed issues of processing of individual primary and secondary energy sources, emphasis is placed mainly on ecological and economic aspects and carbon footprint.</p> <p>Topics of lectures:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction (Primary and secondary energy sources, development of energy production and use, greenhouse gases, transformation efficiency, emissions, World Energy Council.) 2. Transformation and transmission of energy, development of ideas, history of energy management, three-phase electricity network, distribution of thermal energy - hot water, the impact of distribution on the environment. Economic aspects of energy production and long-distance transport. 3. Energy balance of the universe (Events in space, life of stars, the influence of the albedo of planets on the thermodynamic balance, planets, events in the atmosphere, biosphere, living conditions.) 4. Fossil fuels (Types, mining and processing of fossil fuels, their reserves and risks associated with their extraction and combustion.) Economic aspects of extraction. Parameters of coal power plants in the Czech Republic. 5. Fossil fuel power plants (Possibilities and principles of fossil fuel transformation into energy, thermodynamics, combustion engines, principles of fossil fuel power plants, ecological consequences.) 6. Solar energy - an important alternative source (Physical nature of photovoltaic (PV) energy conversion in semiconductor photovoltaic cells in terms of solid state physics, construction of various photovoltaic cells and panels.) 7. Solar energy (Sun and processes in the stars, solar radiation, solar constant, radiation bands, solar wind, aurora borealis. Radiation concentrators - planar mirrors, parabolic, mirror optics, radiation concentrators, photothermal energy transformation, solar furnaces.) 8. Solar power plants (Solar power plants with water heating, photovoltaic solar power plants, off-grid and on-grid solar photovoltaic systems.) 9. Nuclear energy (Deepening knowledge of nuclear physics, nuclear fission and fusion, radioactive radiation, radioisotopes, radioactive radiation detection, uncontrolled and controlled chain reactions.) Nuclear power plants (Fission reactors, nuclear fusion - tokamaks and pinch, nuclear fuel, nuclear fuel cycle, parameters of nuclear power plants in the Czech Republic, radioactive waste.) 10. Hydrogen - a promising energy source. (Hydrogen production and storage, advantages and disadvantages, transformation of hydrogen into energy, hydrogen economy.) Energy management, global problems, climate change (Actual problems). 11. Energy balance of space. 12. Discussion on current topics 		

Studijní literatura a studijní pomůcky

Poulek, V., Libra, M., *Photovoltaics, theory and practice of solar energy utilization*, kniha-monografie v angličtině, ILSA, Praha, (2010), 169 stran, ISBN 978-80-904311-2-6.

Poulek, V. Libra, M., Jirka V., Persic, I.S., *Polysiloxane Gel Lamination Technology for Solar Panels and Rastered Glazing*. Kniha-monografie v angličtině, Praha : ILSA, 2013, 93 stran, ISBN 978-80-904311-8-8.

Libra, M., Poulek, V., Kouřím, P., *Temperature changes of I-V characteristics of photovoltaic cells as a consequence of the Fermi energy level shift*. Research in Agricultural Engineering, 2017, 63, 1, pp. 10-15, ISSN 1212-9151.

Poulek, V., Matuška, T., Libra, M., Kachalouski, E , Sedláček, J., Influence of increased temperature on energy production of roof integrated PV panels. Energy & Buildings, 2018, 166, pp. 418–425, ISSN: 0378-7788, DOI: 10.1016/j.enbuild.2018.01.063.

Informace ke kombinované nebo distanční formě**Rozsah konzultací (soustředění)**

8

hodin**Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Individuální konzultace

Oborová rada

Oborová rada pro doktorský studijní program Energetika má 12 členů. Z toho je 9 interních členů (splňují podmínku pracovního poměru v minimální výši 0,5) a 3 externí členové. Členové oborové rady působí v oblasti vzdělání Energetika, případně v oblasti příbuzných oborů, Ing. V. Beránek, Ph.D. je odborníkem z praxe v oboru solární energie. Tvůrčí činnost je patrna z příslušné přílohy CI, která byla vyplněna i externími členy oborové rady.

Přehled členů oborové rady pro studijní program Energetika

Interní členové oborové rady	
prof. Ing. Martin Libra, CSc. (garant)	Katedra fyziky, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.	Katedra mechaniky a strojnictví, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc.	Katedra elektrotechniky a automatizace, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
doc. RNDr. Petr Gurka, CSc.	Katedra matematiky, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
doc. Ing. Jan Malat'ák, Ph.D.	Katedra technologických zařízení staveb, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D.	Katedra mechaniky a strojnictví, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
doc. Ing. Martin Polák, Ph.D.	Katedra mechaniky a strojnictví, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc.	Katedra fyziky, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D.	Katedra elektrotechniky a automatizace, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
Externí členové oborové rady	
doc. RNDr. Jan Mlynář, Ph.D.	Katedra fyziky, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické v Praze
Ing. Václav Beránek, Ph.D.	Solarmonitoring, s.r.o.
Ing. Karel Katovský, Ph.D.	Ústav elektroenergetiky, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Vysoké učení technické v Brně

Školitelé

Přehled budoucích školitelů navržených Vědeckou radou Technické fakulty pro doktorský studijní program Energetika je níže uveden:

- prof. Ing. Martin Libra, CSc., TF
- prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc., TF
- prof. Ing. Jaromír Volf, DrSc., TF
- doc. Ing. Miloslav Linda, Ph.D., TF
- doc. Ing. Jan Malat'ák, Ph.D., TF
- doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D., TF
- doc. Ing. Martin Polák, Ph.D. TF
- doc. Ing. Vladislav Poulek, CSc., TF

Vyučující

Přehled vyučujících pro doktorský studijní program Energetika je uveden ve formuláři B-IIb.

C-III – Informační zabezpečení studijního programu

Název a stručný popis studijního informačního systému

UIS (<https://is.czu.cz>)

Univerzitní informační systém pro studenty a zaměstnance ČZU i širokou veřejnost, který je určen pro vyhledávání informací o jednotlivých předmětech, harmonogramu akademického roku, rozvrhu, zároveň umožňuje zápis předmětů, přihlašování na zkoušky, hodnocení absolvovaných studijních předmětů a jiné.

Moodle (<https://moodle.czu.cz>)

Moodle je celouniverzitní e-learningový systém určený pro podporu výuky. Umožňuje přístup ke kurzům předmětů, studijním materiálům, diskuzním fórům, přednáškám či anketám.

Univerzitní elektronická peněženka UEP (<https://www.oikt.czu.cz/cs/r-13233-poskytovane-sluzby/r-12345-univerzitni-elektronicka-penezenka-uep>)

UEP je elektronický platební systém pro studenty a zaměstnance ČZU umožňující uživatelům prostřednictvím identifikačních průkazů jednoduchý a centralizovaný způsob placení za služby a zboží, které nabízí a poskytuje univerzita a smluvní partneři působící v areálu ČZU. Jedná se především o platby za stravování v menze, platby za tiskové a knihovní služby, dále možnost platit v bufetech a restauracích v areálu ČZU atd.

Eduroam (<https://www.oikt.czu.cz/cs/r-12873-navody-a-dokumenty/r-12898-wifi>)

Projekt eduroam (education roaming) je roamingový koncept, který umožňuje bezproblémové připojení uživatelů k síti, a to i při jejich mobilitě mezi zúčastněnými institucemi. Připojení k síti je realizováno pomocí bezdrátových přístupových bodů i pevným připojením. Uživatel, který je zaregistrován v síti některé ze zúčastněných institucí se může připojit v síti jiného partnera. Veškerá komunikace klientů je v bezdrátové síti šifrována.

Helpdesk (<https://helpdesk.czu.cz/ServiceDesk.BridgeIT2#dashboard>)

Helpdesk OIKT je specializované oddělení centra informačních a komunikačních technologií zajišťující komplexní uživatelskou podporu ČZU v Praze.

Adobe Connect (<https://connect.czu.cz>)

Desktopová webová konference Adobe® Connect™ Profesional umožňuje online sdílení pracovní plochy, aplikací a přenos zvukových i vizuálních dat. Spolupráce mezi uživateli je situována do virtuální místnosti, ve které probíhá live meeting. Do této virtuální místnosti se uživatelé přihlašují pomocí www odkazu.

White Pages ČZU (<http://wp.czu.cz>)

Toto webové rozhraní umožňuje vyhledávání osob a kontaktů, předmětů, projektů, konferencí a jiných informací v rámci ČZU.

Přístup ke studijní literatuře

Knihovna ČZU

Jedná se o centrální univerzitní knihovnu, která se skládá ze čtyř oddělení:

- Oddělení fondů.
- Oddělení knihovních služeb.
- Oddělení informační podpory a vzdělávání.
- Kartové centrum a e-shop.

Knihovna poskytuje informační podporu pro studium a výuku, stejně jako pro vědeckou a výzkumnou činnost na ČZU. Primárními uživatelskými skupinami jsou studenti, pedagogové a vědečtí pracovníci ČZU. Služby Knihovny ČZU jsou ale dostupné i pro všechny další zaměstnance univerzity a také pro odbornou veřejnost. Knihovna ČZU je zanesena v evidenci knihoven Ministerstva kultury ČR.

Knihovna ČZU spolupracuje s vysokoškolskými a jinými specializovanými knihovnami v rámci České republiky i v zahraničí. Je členem odborných organizací (LIBER: Evropská asociace vědeckých knihoven, Asociace knihoven vysokých škol ČR, Svaz knihovníků a informačních pracovníků ČR a Sdružení knihoven ČR).

Knihovní fondy

Studijní a odborná literatura je pro fakulty a institut ČZU v Praze zajišťována prostřednictvím Knihovny ČZU. Studenti i zaměstnanci ČZU mohou studijní literaturu získat formou výpůjčky (absenční či prezenční) po bezplatné registraci do univerzitní knihovny. Nákup studijní literatury probíhá na základě spolupráce Knihovny ČZU s jednotlivými katedrami a pedagogy, stejně jako na základě expertních rozhodnutí pracovníků Oddělení fondů Knihovny ČZU. Při aktualizaci seznamů doporučené literatury k jednotlivým kurzům dochází i k akvizici nových titulů do fondu univerzitní knihovny. Pracovníci Knihovny ČZU také reagují na zvýšenou poptávku o vybrané tituly a na základě podrobných statistik navyšují počty výtisků.

Přehled o dostupné studijní literatuře je možné získat v online katalogu univerzitní knihovny (<https://aleph.czu.cz>). V rámci svého osobního konta si mohou uživatelé knihovny rezervovat vybrané tituly, stejně jako prodlužovat výpůjčky.

Pro práci se studijní literaturou přímo v budově knihovny jsou studentům k dispozici studovny, včetně technického vybavení (skenery, tiskárny). Pro osobní návštěvu jsou výpůjční služby a také studovny k dispozici od pondělí do pátku vždy od 8:00 do 20:00. Vracení knih je možné v režimu 24/7 prostřednictvím tzv. biblioboxu před budovou Knihovny ČZU.

Kromě tištěných knihovních fondů jsou stále využívanější kolekce studijní literatury ve formě elektronických knih. Pro oblasti vyučované na ČZU jsou relevantní následující kolekce zpřístupňované pro studenty a pedagogy ČZU v podobě full textů:

- ProQuest Ebook Central (kolekce: Arts, Business, Education, Health & Medicine, History, Law, Literature & Language, Religion & Philosophy, Science & Technology, Social Sciences).
- Springer (kolekce Social Sciences).
- Elsevier (multioborová).
- Wiley (multioborová).

Pro potřeby studia a výuky Knihovny ČZU předplácí i tituly odborných a vědeckých časopisů, a to pro potřeby všech programů, které jsou na ČZU vyučovány. Každoročně jsou předplatná aktualizována na základě komunikace s jednotlivými katedrami či dalšími součástmi univerzity. Časopisy jsou velmi často k dispozici v tištěné i elektronické podobě.

Nákup studijní literatury umožňuje univerzitní elektronické knihkupectví ČZU e-shop (<https://eshop.czu.cz/>).

Elektronické informační zdroje

V souvislosti s celosvětovým trendem otevřeného přístupu k vědeckým publikacím existují i velmi kvalitní odborné databáze, které jsou dostupné bezplatně. Tyto jsou vybírány pracovníky Knihovny ČZU, příp. na základě spolupráce s jednotlivými pracovišti ČZU, a doporučovány uživatelům v rámci rozšíření portfolia dostupných EIZ. Pro snadný a přehledný přístup ke všem EIZ dostupných v rámci ČZU slouží portál Infozdroje (<https://infozdroje.sic.czu.cz>).

Za účelem zajištění co nejjednoduššího vyhledávání ve výše uvedených databázích je využíván nadstavbový vyhledávací systém (tzv. discovery service) – EBSCO Discovery System (EDS).

Samozřejmostí je možnost vzdáleného přístupu k jednotlivým databázím: studenti i pedagogové mohou do databází vstupovat bez ohledu na to, zda se nacházejí v areálu univerzity či ne. Jsou tak zajištěny rovné možnosti přístupu k databázím pro studenty prezenční i kombinované formy studia, a také pro studenty se specifickými vzdělávacími potřebami. Bez komplikací také zůstává přístup k databázím např. v případě studia v zahraničí či zahraničních pracovních cestách.

Licence k přístupu do výše uvedených databází spravuje Knihovna ČZU. Financování EIZ je kontinuálně zajišťováno z rozpočtu univerzity. Zároveň se ale ČZU pravidelně zapojuje do programů zajišťujících finanční podporu nákupu EIZ. V období 2018-2022 je to spolupráce v rámci projektu CzechELib (koordinátor Národní technická knihovna ČR). Díky spolupráci v rámci tohoto projektu bylo možné získat nové EIZ za velmi výhodných finančních podmínek. Knihovna ČZU zajišťuje veškerou technickou podporu.

Knihovna ČZU zároveň pořádá vzdělávací akce zaměřené na vyhledávání v dostupných databázích a na efektivní a etické nakládání s vyhledanými databázemi. Tyto akce jsou určeny jak pro studenty všech stupňů a forem studia, tak pro pedagogy. Studenti i pedagogové mají také možnost sjednání osobních konzultací s knihovníkem – tyto jsou využívány zejména při přípravě kvalifikačních prací (výběr vhodných informačních zdrojů, nejasnosti při zpracování seznamů použité literatury).

Knihovní katalog ČZU (<https://aleph.czu.cz>)

On-line katalog studijní literatury. Student zde po přihlášení najde informace o svých výpůjčkách (aktuálních i minulých), stav požadavků na výpůjčku. Dále je zde možné výpůjční dobu knihy prodloužit a ukládat nalezené záznamy do své schránky.

ČZUeshop (<https://eshop.czu.cz/>)

Elektronický obchod České zemědělské univerzity, který nabízí skripta a doporučenou odbornou literaturu k předmětům vyučovaným na ČZU.

Přehled zpřístupněných databází

Knihovna ČZU (<https://lib.czu.cz>)

ČZU v Praze zajišťuje pro své fakulty a institut kontinuální přístup do řady elektronických informačních zdrojů (EIZ), a to zejména v podobě vědeckých databází. Databáze pokrývají všechny oblasti, které se na ČZU v Praze vyučují anebo je v nich uskutečňován výzkum.

Jedná se o následující databáze a kolekce elektronických časopisů:

- Academic Search Complete.
- Albertina Bismode.
- BioOne.

- JSTOR.
- Fulsoft.
- Science Direct.
- Springer Link.
- Taylor and Francis.
- Wiley.
- Web of Science (včetně nástroje pro práci s daty z citačních rejstříků InCites).
- Scopus.

Knihovna ČZU plní též roli akademické knihovny, pořádá kurzy informační gramotnosti a podporuje pedagogickou i vědeckovýzkumnou činnost na univerzitě.

Název a stručný popis používaného antiplagiátorského systému

Theses (<https://theses.cz/>)

System umožňující vyhledávání plagiátů v závěrečných pracích studentů. Tento systém je zaměřen na vyhledávání podobností napříč sdílenou databází závěrečných prací studentů škol v systému Theses.cz. Součástí vyhledávání je algoritmus, který daný dokument analyzuje a je schopen najít možné podobnosti i vůči zdrojům z celého internetu.

Registr kvalifikačních prací (<http://vskp.czu.cz/>)

Aplikace slouží k vyhledávání závěrečných prací na ČZU (prostřednictvím Univerzitního informačního systému). Závěrečné práce je možné vyhledávat zadáním názvu, autora nebo klíčového slova. Další možností je tvorba přehledů podle pracoviště, vedoucího práce či studijního programu.

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

Záměr rozvoje studijního programu a jeho odůvodnění

DSP Energetika se snaží reagovat na soudobé trendy v oblasti výzkumu, vývoje a výroby strojů a zařízení v oblasti energetiky, tj. bude reflektovat potřeby praxe v oblasti multioborového studia v oblasti vzdělávání, energie je potřebná ve všech technických oborech.

Profil absolventa je zaměřen na schopnost uplatnit se jak v praxi, tak i v akademické sféře a na schopnost pracovat s dynamickými systémy s rozšiřující se elektronikou a s řídicími systémy aplikovanými v moderních energetických zařízeních. Absolvent oboru bude mít hluboké teoretické znalosti i praktické zkušenosti v oboru Energetika. Bude schopen pracovat na vědecké i pedagogické úrovni, samostatně pracovat na výzkumu, vývoji, projektování a instalaci klasických i obnovitelných zdrojů energie a zabývat se i optimalizací jejich provozu. Bude schopen sledovat a vyhodnocovat efektivitu provozu strojů a zařízení a měrné energetické náročnosti výrob. Dokáže řešit náročné problémy využití klasických i obnovitelných zdrojů energie a přeměn energie. Záměr studijního programu odpovídá současnému trendu rozvoje společnosti a zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie. Zaměřuje se na systémový přístup při formulaci a řešení aktuálních problémů a využití exaktních metod pro jejich řešení. Dále se zabývá rozvojem inženýrství a aplikací informačních a matematických metod.

V oblasti energetiky chybí v současné době kvalifikovaní pracovníci, kteří by logicky využili své poznatky k dalšímu zkvalitnění provozu energetických zařízení či k realizaci nových elektráren. Záměr studijního programu odpovídá vývoji znalostní společnosti. Zaměřuje se na teorii i aplikaci systémového přístupu pro popis současných problémů a využití exaktních metod pro jejich řešení a rozšiřování těchto oblastí z teoretického i praktického hlediska. Z výše uvedeného vyplývá, že absolvent DSP má schopnost samostatného vědeckého bádání a samostatné tvůrčí činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje, je schopen navrhnout a používat výzkumné postupy, které mu umožňují rozšiřovat stávající poznání.

Pro rozvoj oboru a uplatnitelnost absolventů je třeba zahrnout do výuky filosofii iniciativy Průmysl 4.0. Vzhledem ke stále se snižujícímu počtu studentů ve všech formách studia je nutno inovovat výuku. Stávající struktura studijní nabídky bude dále procházet úpravami dle požadavků moderních trendů a aplikací ve vyvíjející se oblasti Průmysl 4.0.

Záměr rozvoje vzdělávací činnosti významně vychází z projektů Pracoviště pro výzkum inovací techniky (reg. č. CZ.1.05/4.1.00/16.0354) v rámci, kterého došlo ke zkvalitnění infrastruktury Technické fakulty za účelem zvýšení kvality výuky, výzkumu a vývoje a podpory v oblasti inovativních transferů technologií. V současné době probíhá modernizace studia v rámci operačního programu s názvem projektu Modernizace studia a studijních programů, kvalita a poradenství na ČZU v Praze (reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002386).

Zvyšování kvality v pedagogické oblasti je docíleno zejména využitím evaluace výuky a její zpětná reflexe.

Záměr dalšího rozvoje vzdělávací činnosti v oblasti energetiky je plně v souladu s dlouhodobým strategickým záměrem Technické fakulty a ČZU.

Počet přijímaných uchazečů ke studiu ve studijním programu

V rámci DSP Energetika se v prvním roce předpokládá počet přihlášených studentů v počtu 7. Vzhledem k multidisciplinárnosti oboru a deklarovanému profilu studia se dá očekávat progresivní nárůst v následujících letech, a to až na 10 přihlášek ročně. Očekávaný poměr mezi přijatými a zapsanými studenty se očekává 80 %.

Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce

Od profilu studijního programu se odvíjí i pracovní pozice na úrovni vedoucích pracovníků v konstrukci, vývoji energetických zařízení a řízení podniků, ale i v akademické sféře. Absolventi DSP Energetika, kteří jsou vysoce kompetentní v široké oblasti výroby a využití různých forem energie a v oblasti konstrukce, údržby a provozu energetických zařízení, nacházejí uplatnění zejména:

- Ve výzkumných týmech univerzit i podniků se zaměřením na zdroje a využití energie
- Ve firmách zabývajících se výrobou a distribucí energie
- V konstrukci, výrobě, instalaci a údržbě energetických zařízení
- Ve vzdělávacích institucích
- V manažerských funkcích výrobních i obchodních firem

DSP bude vychovávat studenty k podnikavosti, realizaci vlastních podnikatelských záměrů a uplatnění nápadů a výsledků jejich výzkumu v praxi formou odborného a odpovědného vedoucího pracovníka.

Pro rozvoj oboru a uplatnitelnost absolventů je třeba zahrnout do výuky filosofii iniciativy Průmysl 4.0. Vzhledem ke stále se snižujícímu počtu studentů ve všech formách studia je nutno inovovat výuku. Stávající struktura studijní nabídky bude dále procházet úpravami dle požadavků moderních trendů a aplikací ve vyvíjející se oblasti Průmysl 4.0 a její aplikace v energetice.