

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta aplikovaných věd

# **Doktorské studium**

## **2019/2020**

Plzeň

červenec 2019



# Obsah

1	Úvod.....	4
2	Základní informace.....	5
2.1	Forma studia .....	6
2.2	Studijní programy, obory, standardní doba studia .....	7
2.3	Stipendium .....	7
2.4	Ubytování .....	8
2.5	Zdravotní pojištění .....	8
2.6	Dvojí vedení.....	9
2.7	Zahraníční studenti .....	9
3	Organizace studia .....	9
3.1	Nástup do studia .....	9
3.2	Studijní povinnosti a Individuální studijní plán.....	10
3.3	Výroční hodnocení .....	12
3.4	Státní doktorská zkouška (SDZ) .....	12
3.5	Disertační práce (DP) a její obhajoba .....	12
3.6	Promoce.....	13
4	Vymezení programů a oborů .....	14
4.1	Aplikovaná mechanika .....	14
4.2	Fyzika plazmatu a tenkých vrstev .....	14
4.3	Geomatika .....	15
4.4	Informatika a výpočetní technika .....	15
4.5	Kybernetika .....	16
4.6	Matematika.....	17
5	Složení oborových rad .....	18
5.1	Aplikovaná mechanika .....	18
5.2	Fyzika plazmatu a tenkých vrstev .....	19
5.3	Geomatika .....	19
5.4	Informatika a výpočetní technika .....	19
5.5	Kybernetika .....	20
5.6	Matematika.....	20
6	Seznam školitelů pro jednotlivé programy / obory .....	21
6.1	Aplikovaná mechanika .....	21
6.2	Fyzika plazmatu a tenkých vrstev .....	22
6.3	Geomatika .....	23
6.4	Informatika a výpočetní technika .....	23
6.5	Kybernetika .....	25
6.6	Matematika.....	25
7	Seznam předmětů a jejich vyučující.....	27
7.1	Aplikovaná mechanika .....	27
7.2	Fyzika plazmatu a tenkých vrstev .....	32
7.3	Geomatika .....	33
7.4	Informatika a výpočetní technika .....	34
7.5	Kybernetika .....	39
7.6	Matematika.....	43
8	Studijní oddělení a kontakty .....	47
9	Informační zdroje .....	47

# 1 Úvod

Fakulta aplikovaných věd (FAV) Západočeské univerzity v Plzni považuje doktorské studium za jednu ze svých nejvýznamnějších priorit. Doktorské studijní programy na FAV jsou, v souladu s vysokoškolským zákonem, zaměřeny *na vědecké bádání a samostatnou tvůrčí činnost v oblasti výzkumu a vývoje*. Studenti těchto programů výrazně přispívají k úspěšnému splnění cílů domácích i mezinárodních výzkumných projektů kateder nebo fakulního pracoviště výzkumu a vývoje NTIS – Nové technologie pro informační společnost.

Smyslem předkládaného textu, týkajícího se doktorského studia na FAV, je poskytnout základní informace o studijních programech a oborech, oborových radách, předmětech doktorského studia, pravidlech studia a další užitečné informace související se studiem. Součástí textu je i seznam školitelů a jejich zaměření pro jednotlivé programy/obory. Tyto informace by měly pomoci zejména budoucím studentům doktorského studia vybrat si správně studijní program/obor, předměty studia a školitele, který je pro studenta doktorského studia vedoucím i partnerem. Budou ale jistě užitečné i pro stávající studenty, akademické pracovníky fakulty, členy oborových rad, školitele i širší odbornou veřejnost, protože jsou zde uvedeny v koncentrované podobě informace o výzkumném zaměření oborů, za jejichž vědeckou kvalitu fakulta zodpovídá.

Plzeň, červenec 2019

Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová  
děkanka FAV

## 2 Základní informace

Studium v doktorských studijních programech (dále jen DSP) se řídí účinným vysokoškolským zákonem (dále jen VŠ zákon), 3. částí platného Studijního a zkušebního řádu Západočeské univerzity v Plzni (dále jen SZŘ) a Vyhláškou děkana 11D/2017 (dále jen Vyhláška). Doba a organizace studia v DSP je závislá především na zvolené formě studia (prezenční nebo kombinovaná) a je stanovena individuálním studijním plánem (dále jen ISP) v něm jsou rovněž stanoveny termíny pro podání přihlášky ke státní doktorské zkoušce a k obhajobě disertační práce. Maximální doba studia je pro obě formy 7 let od zahájení studia. Tato maximální doba je dána ve SZŘ povinnostmi studenta podat přihlášku k obhajobě disertační práce.

Pro doktorské studium na FAV není využíván kreditní systém. Studium v doktorských studijních programech a oborech na FAV zajišťuje po organizační stránce garantující katedra, která je zpravidla rovněž školicím pracovištěm studenta (katedra může mít uzavřenou smlouvu o školení studentů na jiném partnerském pracovišti). Studenti DSP jsou evidováni na garantující katedře a ta je následně v informačním systému vedena jako jejich pracoviště. Vedoucí garantující katedry (popř. vedoucí oddělení katedry) jakožto vedoucí zaměstnanec zajišťuje ve spolupráci se školitelem podmínky pro plnění studijních povinností studentů DSP. Tyto podmínky se mohou lišit v závislosti na formě studia.

Doktorské studium probíhá pod odborným vedením školitele, s jehož souhlasem si student mj. určuje svůj pracovní režim a termín prázdnin. Školitel se za svoji činnost zodpovídá oborové radě. Každá oborová rada má svého předsedu, který odpovídá za výkon rozhodnutí oborové rady. Pro řešení speciálních problémů z témat disertační práce může být na návrh školitele studentovi kdykoliv během studia určen konzultant-specialista, kterým musí být výhradně významný odborník v daném oboru.

Pod pojmem režim plnění studijních povinností se u studentů prezenční formy chápe rovněž přiměřené podílení se na výuce zajišťované katedrou, která je školicím pracovištěm studenta. Toto podílení se na výuce probíhá v souladu s individuálním studijním plánem studenta na základě dohody mezi školitelem a vedoucím garantující katedry. Forma a rozsah odráží jednak každoročně aktualizovanou potřebu školicího pracoviště a dále další aktivity studenta, jež jsou mu pro daný rok předepsány v jeho individuálním studijním plánu (na FAV zpravidla 4-6 hodin týdně každý semestr). Pedagogická povinnost studenta je oznámena formou obvyklou pro ostatní akademické pracovníky katedry, typicky před začátkem akademického roku prostřednictvím informačního systému. Změny rozsahu (tedy zvýšení či snížení) pedagogické povinnosti dojednává s vedením katedry školitel.

Student v prezenční formě může být zaměstnán na projektu fakultního pracoviště do max. výše polovičního úvazku. Zaměstnání na projektu je podmíněno souhlasem školitele a vedoucího garantující katedry. U studentů kombinované formy není výše úvazku omezena.

Ve věcech neupravených Vyhláškou, SZŘ, VŠ zákonem a souvisejícími předpisy rozhoduje děkan.

## 2.1 Forma studia

Doktorské studium na FAV je možné studovat v prezenční nebo kombinované formě. Výběrem formy studia je dáno, jak bude studium probíhat.

Hlavní rozdíly mezi formami jsou uvedeny v následující tabulce:

Prezenční	Kombinovaná
<b>Doba studia</b>	
standardní doba studia 4 roky, podání přihlášky k obhajobě disertační práce do 6 let od zahájení (možnost prodloužení o jeden rok)	
Maximální doba přerušení 24 měsíců (možnost výjimečného prodloužení děkanem)	
<b>Stipendia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost pobírat stipendium přiznávané studentům doktorských studijních programů během standardní doby studia</li> <li>• možnost pobírání mimořádného stipendia</li> <li>• možnost pobírat ubytovací a sociální stipendium během standardní doby studia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost pobírání mimořádného stipendia</li> </ul>
<b>Platba zdravotního pojištění</b>	
<b>Platí pouze pro občany České republiky</b>	
stát platí zdravotní pojištění do věku 26 let, od 1. 1. 2018 i později, je ale nutné kontaktovat příslušné úřady	pojištění si hradí student sám
<b>Docházka na univerzitu</b>	
student po domluvě se školitelem navštěvuje konzultace nebo přednášky předmětů ze svého individuálního studijního plánu, je přítomen na školicím pracovišti v rozsahu určeném vedoucím pracoviště a dle potřeb pracoviště je zapojen do pedagogického procesu, další podrobnosti jsou studentům sděleny při nástupu na příslušném školicím pracovišti	student po domluvě se školitelem navštěvuje konzultace nebo přednášky předmětů ze svého individuálního studijního plánu, zpravidla je zaměstnancem externí organizace nebo pracoviště ZČU

## 2.2 Studijní programy, obory, standardní doba studia

Fakulta aplikovaných věd ZČU otevírá v tomto akademickém roce studium v následujících studijních programech a oborech. Standardní doba studia je uvedena v tabulce.

### Studijní programy dělené na obory

Studijní program	Studijní obor	Standardní doba studia
Aplikované vědy a informatika	Aplikovaná mechanika	4 roky
	Fyzika plazmatu a tenkých vrstev	4 roky
	Kybernetika	
Geomatika	Geomatika	4 roky

### Studijní programy nedělené na obory

Studijní program	Standardní doba studia
Informatika a výpočetní technika	4 roky
Matematika	4 roky

## 2.3 Stipendium

Studentům DSP může být během studia vypláceno stipendium. Za tímto účelem je povinností každého studenta vyplnit číslo bankovního účtu do osobních informací v IS STAG.

Během studia je možné pobírat stipendia uvedená v následující tabulce:

Druh stipendia	Doba pobírání	Částka[Kč]	Pravidla udělení
<b>Doktorské</b> (12 splátek ročně, tzn. včetně prázdnin), výše stipendia je stanovena v dodatku č.3 k vyhlášce 9D/2017	1. ročník 2. ročník  kdykoliv od složení státní doktorské zkoušky	9 000 10 500  13 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>je vypláceno z děkanátu <b>pouze</b> po dobu standardní doby studia,</li> <li>žádost je součástí přihlášky ke studiu</li> </ul>
<b>Mimořádné</b>	individuální (uvedena v rozhodnutí o přidělení stipendia)	bez limitu	<ul style="list-style-type: none"> <li>je vypláceno na základě rozhodnutí kateder, děkana nebo rektora</li> </ul>
<b>Ubytovací</b> (4 splátky za rok– bez prázdnin)	čtvrtletně (za 3 měsíce zpětně)	částku stanovuje rektor	<ul style="list-style-type: none"> <li>elektronická žádost (nutno podat při každé změně osobního čísla)</li> </ul>

		(cca 2000,- Kč/čtvrtletí)	během prezenční formy studia) <ul style="list-style-type: none"> <li>podrobné informace jsou uvedeny na <a href="http://ubytstip.zcu.cz/">http://ubytstip.zcu.cz/</a></li> </ul>
<b>Sociální</b> (4 splátky za rok – bez prázdnin)	čtvrtletně (za 3 měsíce zpětně)	částka je dána příslušnou vyhláškou	<ul style="list-style-type: none"> <li>elektronická žádost (nutno podat při každé změně osobního čísla během prezenční formy studia) + doložit originál rozhodnutí o přídavku na dítě</li> <li>podrobné informace jsou uvedeny na <a href="http://socstip.zcu.cz/">http://socstip.zcu.cz/</a></li> </ul>

**Neplnění individuálního studijního plánu může vést k pozastavení či úplnému zastavení výplaty doktorského stipendia.**

Podrobné informace jsou uvedeny v části doktorské studium na:  
<http://www.fav.zcu.cz/>

## 2.4 Ubytování

Každý student prezenční formy doktorského studia má během standardní doby studia nárok na ubytování na koleji, pokud splní pravidla pro ubytování Správy kolejí a menz.

**Uchazeči** o místo na koleji žádají elektronicky na adrese: <http://skm.zcu.cz>.

**Studenti** vyšších ročníků DSP postupují podle pokynů uvedených na <http://skm.zcu.cz>

## 2.5 Zdravotní pojištění

**Státem je hrazeno zdravotní pojištění pouze studentům se státním občanstvím České republiky**, ostatní studenti si zajišťují zdravotní pojištění samostatně.

**Uchazeči** - Uchazečům do 26 let je zdravotní pojištění hrazeno státem i v následujících dvou měsících po úspěšném ukončení magisterského studia, kdy nejsou studenty, ale jsou již přijati ke studiu v DSP (myšleno od složení státní závěrečné zkoušky v červnu až do přijetí ke studiu od 1. září).

**Studenti** - Studentům je zdravotní pojištění hrazeno státem pouze při studiu v prezenční formě a jen do dosažení věku 26 let. Od 1.1.2018 platí stát zdravotní pojištění i později při splnění daných podmínek, je nutné se spojit s příslušnými úřady a oznámit tam nově vzniklou skutečnost. Jinak si pojištění hradí každý student sám.



## 2.6 Dvojí vedení

Dvojí vedení znamená, že student má de facto dva školitele, a to jednoho ze ZČU a druhého ze spolupracující zahraniční univerzity, přičemž student absolvuje část svého doktorského studia na partnerské zahraniční univerzitě (nejedná se o stáž, ale o plnohodnotné studium). Studium v DSP je pak realizováno v souladu s individuální smlouvou mezi oběma pracovišti, ve které jsou dohodnuty konkrétní podmínky, např. předepsané předměty, předepsané pobyty na obou pracovištích, zastoupení členů v komisi pro obhajobu disertační práce apod.

Po úspěšném absolvování takto uskutečněného studia získává student dva diplomy. Jeden s udělením titulu Ph.D. v České republice od ZČU a druhý v zahraničí od partnerské univerzity.

## 2.7 Zahraniční studenti

**Zdravotní pojištění** - informace o způsobu úhrady pojištění je nutné si ověřit na příslušných úřadech. Liší se dle státu, ze kterého student na ZČU přijíždí, proto je v tomto případě přístup individuální.

**Zahraniční studenti studující v češtině** - tito studenti jsou na FAV ve stejném postavení jako jakýkoliv jiný student studující v češtině (mají možnost ubytování na koleji, možnost pobírat stipendium apod.)

**Zahraniční studenti studující v angličtině** - studium v angličtině je hrazeno z vlastních zdrojů studentů. Výše poplatku za studium v cizím jazyce je dána rozhodnutím rektora pro příslušný akademický rok. Bližší informace k ubytování a studiu v České republice a na ZČU jsou k dispozici na zahraničním oddělení ZČU. Informace k přijímacímu řízení jsou uvedeny na webových stránkách fakulty <https://fav.zcu.cz/en/>.

# 3 Organizace studia

## 3.1 Nástup do studia

Studium v doktorském studijním programu začíná zápisem do studia na začátku září.

**Zápis do studia** - Účast na zápisu je pro každého nového studenta DSP povinná. Zápis se koná zpravidla první týden v září, přesné datum a místo jsou uvedeny v informaci o přijetí ke studiu.

V případě, že se student nemůže z vážných důvodů zápisu zúčastnit, je nutné tuto skutečnost neprodleně sdělit na studijní oddělení, písemně se omluvit a uvést relevantní důvody jeho neúčasti.

Zápis spočívá zejména v uskutečnění administrativních záležitostí spojených se zahájením studia a získání informací o organizaci doktorského studia na FAV.

**Jakékoliv stipendium je vypláceno až po uskutečnění zápisu ke studiu.**

**Prezenční forma studia** - Uchazeč je povinen bezprostředně po zápisu kontaktovat svého školitele a vedení školicího pracoviště, na které je organizačně zařazen, a domluvit se na průběhu studia, docházce na pracoviště a dalších (např. pedagogických) povinnostech. V rámci prostorových možností pracoviště je studentovi prezenční formy přiděleno pracovní místo.

**Kombinovaná forma** - Uchazeč je povinen bezprostředně po zápisu kontaktovat svého školitele a domluvit se na průběhu studia a dalších povinnostech.

## **3.2 Studijní povinnosti a Individuální studijní plán**

### **Individuální studijní plán**

Existence individuálního studijního plánu je velkým rozdílem proti předcházejícím stupňům vysokoškolského studia. Počet a skladbu dílčích zkoušek doktoranda navrhuje školitel. Poslední zkouškou studenta doktorského studijního programu je státní doktorská zkouška (zpravidla na konci druhého nebo začátku třetího ročníku studia).

Pro doktorské studium na FAV není využíván kreditní systém. Při sestavování ISP je obecně dodržována následující struktura předepsaných studijních povinností.

Do bloku obecných studijních povinností se řadí zejména činnosti, které musí student DSP vykonávat neohledně na formalizaci do studijních předmětů. Patří sem osvojení základů vědecké práce a zásad vědecké etiky, seznámení se s metodikou psaní disertačních prací a vystoupení na oborovém semináři. Je zde zařazena i státní doktorská zkouška a příprava disertační práce a její obhajoba. Povinným předmětem je rovněž cizí světový jazyk (nejčastěji angličtina), který není rodným jazykem studenta, s výstupní kompetencí ve stupni C1. U studentů prezenční formy sem patří i přiměřené podílení se na výukové činnosti katedry, pokud je školicím pracovištěm studenta.

V bloku odborných studijních povinností má student zapsány minimálně 3 specializační předměty, jejich konkrétní počet je přiměřený zaměření a rozsahu tématu disertační práce. Předměty lze buďto volit ze seznamu vypsanych předmětů DSP (viz kapitola 7), nebo jsou vytvořeny ad hoc podle zaměření disertační práce doktoranda. Mezi další odborné studijní povinnosti patří mimo jiné tvůrčí činnost a absolvování stáží (viz dále).

Student má po odsouhlasení školitelem právo zapsat si rovněž libovolný předmět vyučovaný na ZČU, který se pak stává součástí jeho individuálního studijního plánu.

**Při sestavování plánu je nutné zohlednit, že všechny předepsané zkoušky musí být splněny před podáním přihlášky ke státní doktorské zkoušce a podle toho je potřeba stanovit harmonogram.**

Jelikož pro doktorské studium na FAV není využíván kreditní systém, nejsou předměty uvedeny v informačním systému studijní agendy IS/STAG. Abstrakty předmětů je možné najít v této brožuře nebo na webových stránkách fakulty v části pro doktorské studium: <http://fav.zcu.cz/studium/doktorske/seznam-predmetu/>,

případně pro anglické mutace <http://fav.zcu.cz/en/study/doctoral/list-of-courses/>.

### **Požadavky na tvůrčí činnost**

Kromě odborných předmětů je součástí ISP i rámcově vymezené téma vědeckého bádání a samostatné tvůrčí činnosti. Toto téma je základem pro vypracování disertační práce.

Dále jsou v ISP stanoveny průběžné povinnosti týkající se tvůrčí činnosti, a to zejména publikační činnost (ve sbornících konferencí, v odborných recenzovaných časopisech, časopisech s IF), účast na odborných seminářích, domácích i mezinárodních konferencích a prezentace vlastních výsledků na domácích i mezinárodních fórech. Tyto povinnosti odrážejí oborové zvyklosti jednotlivých vědních disciplín a konkrétního studijního programu.

Předepsané výstupy jsou kontrolovány průběžně ve výročním hodnocení doktoranda oborovou radou a splnění stanovených standardů je ověřováno při obhajobě disertační práce, přičemž jejich doložení je povinnou předepsanou přílohou disertační práce.

### **Požadavky na absolvování stáží**

Absolvování krátkodobé/střednědobé studijní stáže na zahraničním pracovišti, jiné formy studentské mobility (letní školy, workshopy apod.), cizojazyčné výukové přednášky, či účast na mezinárodním projektu je další možnou součástí doktorského studia. Jsou-li tyto aktivity předepsány v ISP, stávající se povinnou složkou, která je rovněž zohledněna u obhajoby disertační práce.

Školitelé a vyučující jednotlivých doktorských studijních programů/oborů jsou klíčovými členy výzkumných týmů na katedrách a výzkumných programech centra NTIS a intenzivně a dlouhodobě spolupracují s mnoha univerzitami a výzkumnými institucemi po celém světě. Studenti doktorských studijních programů na FAV jsou tak automaticky a přirozeně zapojováni do této mezinárodní spolupráce, včetně krátkodobých i dlouhodobých pobytů na partnerských zahraničních pracovištích.

### **Další povinnosti**

U studentů prezenční formy studia je další studijní povinností přiměřené zapojení do výukového procesu (resp. další pedagogické činnosti) katedry, která je školicím pracovištěm studenta. Studenti prezenční formy se podílejí na pedagogické činnosti na základě dohody mezi školitelem a vedením katedry. Forma a rozsah zapojení studenta do výuky (tedy jeho pedagogická povinnost) odráží jednak každoročně aktualizovanou potřebu školicího pracoviště a dále další aktivity studenta, jež jsou mu pro daný rok předepsány v jeho individuálním studijním plánu. Studenti jsou zapojováni výhradně do cvičení u předmětů, kde stěžejní část tvoří odborně vedené přednášky. Změny rozsahu (tedy zvýšení či snížení) pedagogické povinnosti studenta dojednává s vedením katedry školitel, který určuje pracovní režim doktoranda.

Student v prezenční formě může být rovněž zapojen do řešení projektu fakultního pracoviště maximálně do výše polovičního úvazku. Zaměstnání na projektu je podmíněno souhlasem školitele a vedoucího garantující katedry. U studentů kombinované formy není výše úvazku omezena.

Obecně platí, že žádná z povinností nad rámec ISP nesmí být studentovi předepsána na úkor plnění studijního plánu a přípravy disertační práce k obhajobě.

### **3.3 Výroční hodnocení**

Na začátku každého akademického roku (zpravidla během září) se schází oborová rada k projednání výročních hodnocení studentů. Hodnocení se týká plnění ISP studentů, tzn. studijních, publikačních i všech ostatních předepsaných povinností a aktivit studenta v předcházejícím akademickém roce.

Závěrem z jednání oborové rady je návrh děkanovi na pokračování ve studiu dle ISP bez změny, na upřesnění či změnu ISP, případně návrh na ukončení studia z důvodu neplnění požadavků.

### **3.4 Státní doktorská zkouška (SDZ)**

SDZ je poslední zkouškou studenta doktorského studijního programu. Podat přihlášku k SDZ mohou studenti až po úspěšném splnění všech studijních povinností stanovených v individuálním studijním plánu. Zpravidla se jedná o konec druhého nebo začátek třetího ročníku studia. **Aktuální formulář s přihláškou** je k dispozici v části doktorské studium na <http://www.fav.zcu.cz/>.

SDZ slouží k prověření znalostí studenta v daném oboru studia s přihlédnutím k tematickému vymezení disertační práce. Student má prokázat hluboké odborné a teoretické vědomosti, zvládnutí metod samostatné vědecké práce a způsobu aplikace nových poznatků. Touto zkouškou je ukončena počáteční etapa doktorského studia, v níž student skládá předepsané dílčí zkoušky a rozpracovává zadané téma disertační práce. Nutnou podmínkou podání přihlášky k SDZ je kromě splnění všech stanovených studijních povinností i předložení písemné práce (tzv. tezí disertační práce), jejíž obhajoba je součástí SDZ. Teze disertační práce obsahují zejména shrnutí a zhodnocení poznatků ve studované oblasti, seznam souvisejících publikací a nastínění cílů připravované disertační práce. Úroveň této práce je posouzena oponentem, jehož hlavním úkolem je nejen zhodnotit dosavadní práci studenta, ale i vyjádřit se k rozpracovanosti a dalšímu směřování tématu.

Přihláška ke státní doktorské zkoušce musí být opatřena vyjádřením školitele. Státní doktorská zkouška se koná před zkušební komisí, která se skládá z předsedy, místopředsedy a minimálně tří členů, alespoň jeden člen zkušební komise nesmí být členem akademické obce ZČU.

Po složení SDZ se student v dalším období svého doktorského studia věnuje zejména výzkumné činnosti orientované na cíle své disertační práce a poté zpracovává dosažené výsledky do formy disertační práce.

### **3.5 Disertační práce (DP) a její obhajoba**

Disertační práce je závěrečnou kvalifikační prací studenta doktorského studijního programu. Po úspěšné obhajobě, která je veřejná, je studentovi udělen akademický titul doktor (ve zkratce Ph.D. uváděné za jménem).

Přehled rámcových témat disertačních prací je každoročně schvalován Vědeckou radou FAV a zveřejňován ve veřejné části internetových stránek <http://fav.zcu.cz/pro-uchazece/prijimaci-rizeni/doktorske-studium>.

Části, které má disertační práce obsahovat, jsou kromě textu samotné disertace také především **shrnutí (resumé) v češtině a angličtině, případně i v dalším světovém jazyce a seznam publikací autora s případnými ohlasy**. Seznam částí disertační práce a autoreferátu je uveden ve Studijním a zkušebním řádu ZČU čl. 98 a 105.

Při psaní disertační práce je nutné dodržet obsah úvodních stran, který je na FAV předepsán. Informace o DP se ukládají do IS STAG, kam je třeba nahrát i text DP v elektronické podobě. Rovněž je nutné opatřit jeden výtisk disertace, určený pro knihovnu ZČU, na zadních deskách záložkou pro vložení kopií oponentských posudků.

### **Seznam vybraných stránek DP s předepsaným obsahem**

Jedná se o:

- desky disertační práce,
- první stranu,
- druhou stranu, která je překladem první strany do angličtiny,
- čestné prohlášení potvrzující dodržení postupů ve vědecké práci obvyklých,
- shrnutí (resumé) v češtině a angličtině a případně též v některém dalším světovém jazyce,
- seznam publikovaných prací.

**Aktuální vzorové šablony jsou k dispozici v části doktorské studium na:** <http://www.fav.zcu.cz/>

**Nahrání DP do IS STAG** – Před podáním přihlášky k obhajobě je nutné, na základě směrnice rektora č. 33R/2017 a jejích pozdějších úprav, nahrát soubor s kompletním textem disertace do IS STAG na <http://www.portal.zcu.cz/> v části Moje studium – Kvalifikační práce. V případě problémů kontaktujte studijní oddělení.

### **Odevzdání přihlášky k obhajobě disertační práce**

Aktuální formulář s přihláškou k obhajobě disertační práce naleznete v části doktorské studium na:

<http://www.fav.zcu.cz/>

Tento formulář je nutné vyplnit a společně se všemi předepsanými přílohami doručit na studijní oddělení.

**Obhajoba disertační práce (ODP)**- Obhajoba disertační práce se koná zpravidla za 2-3 měsíce od podání přihlášky. Tato doba je individuální a nelze ji považovat za pevně stanovenou. Okamžitě po úspěšném absolvování je studentovi komisí pro ODP udělen titul Ph.D. Diplom o získání titulu Ph.D. je předán absolventovi na slavnostní promoci.

V případě potřeby (příloha k žádosti o POST-DOC projekt nebo požadavek zaměstnavatele apod.) je možné, po dohodě na studijním oddělení, si vyzvednout diplom i dříve.

## **3.6 Promoce**

Slavnostní promoce absolventů DSP se koná jednou ročně. Absolventům je předán z rukou děkana FAV diplom a diploma supplement. Zároveň skládají slib absolventa do rukou rektora ZČU.

# 4 Vymezení programů a oborů

## 4.1 Aplikovaná mechanika

Doktorské studium v programu Aplikovaná mechanika navazuje přímo na magisterské studijní obory garantované katedrou mechaniky FAV. Ke studiu mají předpoklady též absolventi mechanických, fyzikálních, matematických a konstrukčních oborů technicky zaměřených fakult, zajímající se o výzkum a vývoj v oblasti aplikované mechaniky.

Studium je zaměřeno na vědecké bádání a tvůrčí činnost v různých oblastech mechaniky tuhých a poddajných těles a prostředí. Student si prohloubí znalosti zejména v oblasti zkoumání pohybu, deformací, napjatosti, životnosti a predikce porušování staticky, tepelně a dynamicky namáhaných mechanických a biomechanických systémů metodami analytickými, numerickými a experimentálními.

Absolvent doktorského studia získá kvalitní teoretický základ v oboru a specializované znalosti ve třech zaměřeních:

- **Kinematická a dynamická analýza a syntéza mechanických soustav** s aplikacemi zejména na rotorové systémy, šroubové stroje, komponenty kolejových vozidel a jaderně-energetických zařízení.
- **Porušování konstrukcí z klasických a kompozitních materiálů** se zaměřením na analýzu vlivu materiálových charakteristik a na vývoj metod pro optimalizaci konstrukcí a struktury kompozitů s cílem zvýšit odolnost konstrukcí proti porušení při statickém i dynamickém zatěžování.
- **Mechanika kontinua, mikrostruktur a biomechanika** se zaměřením na modelování mechanických a fyzikálních interakcí vícefázových strukturovaných materiálů, tkání živých organismů na buněčné i makroskopické úrovni a vybraných orgánů lidského těla v závislosti na zatížení a fyziologických procesech.

Absolvent doktorského studijního programu Aplikovaná mechanika se uplatní zejména ve vývojových a výzkumných pracovištích průmyslových firem, ve veřejných výzkumných institucích (Akademie věd ČR), v akademických pracovištích vysokých škol a v lékařském výzkumu.

## 4.2 Fyzika plazmatu a tenkých vrstev

Doktorské studium je zaměřeno na řešení základních problémů z oblasti fyziky výbojového plazmatu, plazmochemie, fyziky a inženýrství povrchů a fyziky tenkých vrstev, které vznikají při vytváření a výzkumu nové generace tenkovrstvých materiálů s unikátními fyzikálními a funkčními vlastnostmi. Tyto materiály (zejména amorfní a nanostrukturní nitridy a oxidy) jsou připravovány nekonvenčními procesy ve výbojovém plazmatu různého typu. Jedná se především

o magnetronové a mikrovlnné výboje pracující v kontinuálním nebo pulzním režimu. Hlavní pozornost je věnována modelování a diagnostice nerovnovážného výbojového plazmatu (optická emisní spektroskopie, hmotnostní spektroskopie s energiovým rozlišením a sondové metody), studiu procesů růstu vrstev a modifikace povrchů, návrhu a výzkumu nových zdrojů plazmatu pro depozici tenkých vrstev a modifikaci povrchů, charakterizaci vytvořených vrstev a modifikovaných povrchů (prvkové složení, chemické vazby, struktura, mechanické a optické vlastnosti) a studiu termomechanických procesů v materiálech (modelování a diagnostika teplotních polí a procesy v laserových technologiích).

## 4.3 Geomatika

Doktorský studijní program Geomatika, který navazuje na stejnojmenný magisterský studijní program akreditovaný v roce 1995, reaguje na zvyšující se požadavky využívání moderních progresivních metod hromadného sběru dat přímými geodetickými metodami (elektronické tachymetry, kombinované stanice GNSS) či nepřímými metodami jako jsou laserové skenovací systémy (LSS), letecká fotogrammetrie nebo dálkový průzkum Země. S nárůstem množství prvotních dat úměrně roste náročnost procesů jejich zpracování, kde se používají počítačové systémy s náročným úkolem extrahovat z prvotních dat prakticky využitelné a relevantní informace. Kvalita těchto odvozených informací je rozhodujícím ukazatelem pro jejich následnou použitelnost a hodnověrnost, se kterou musí obor Geomatika umět spolehlivě pracovat. Optimalizace procesu plánování sběru, zpracování, ukládání a poskytování dat je závislá na použití vhodných datových modelů. Datové modelování přináší zcela nové možnosti, technologické a metodické změny pro vizualizaci dat v kartografii a geoinformatice. Klasické metody zpracování a distribuce kartografických děl jsou postupně nahrazovány publikováním v digitální podobě a využitím webových technologií.

Absolvent doktorského studijního oboru Geomatika se v závislosti na osobnosti svého školitele profiluje do oblasti matematické a fyzikální geodézie, geodetických základů a družicové navigace, geodynamiky a gravimetrie, geomatiky a geoinformatiky, geoprostorových dat a datového modelování, vizualizace v kartografii a geoinformatice s důrazem na internetové aplikace. Významné je propojení s disciplínami matematické statistiky, numerického modelování, numerických metod, teorie grafů, teoretické informatiky a teorie složitosti, aplikací geometrie a počítačové geometrie. Uplatnění absolventů tohoto doktorského studia je možné v různých odvětvích jak ve státním, tak v soukromém sektoru.

## 4.4 Informatika a výpočetní technika

Výzkumné oblasti programu informatika a výpočetní technika zahrnují zejména:

- **Metody pro vývoj distribuovaných a zabudovaných výpočetních systémů**

Metody exaktního popisu specifikované funkce distribuovaného systému s využitím současných a nových abstraktních modelů. Vývoj architektur distribuovaných systémů realizovaných na základě

opakovatelně využitelných HW i SW komponent. Jazyky a metody exaktního popisu rozhraní a funkce komponent a metody exaktní specifikace architektury (spojení a komunikace komponent).

Distribuovaná a paralelní simulace, aktivní sítě, GRIDy a mobilní výpočetní systémy.

Abstraktní modely distribuovaných počítačových systémů určených pro odhady parametrů charakterizujících jejich bezpečnost a spolehlivost. Tvorba složitých distribuovaných systémů, modely podporující jejich dekompozici.

- **Modely a metody pro vývoj spolehlivých modulárních softwarových systémů**

Vývoj a porovnání různých metod verifikace návrhu komponent na základě její specifikace. Teoretické aspekty verifikace, možnosti kombinace metod verifikace a zkoumání problému „vzdálenosti“ simulačního modelu a reálného systému.

Analýza komponentových modelů, jejich využitelnost pro návrh složitých softwarových systémů. Vlastnosti komponent, verifikace získávání znalostí z existujících implementací, verifikace souladu vlastností pro vazby a nahrazování komponent. Modely a nástroje pro vizualizaci složitých softwarových systémů.

- **Inteligentní metody zpracování dat**

Vývoj modelů a metod pro reprezentaci a získávání znalostí z biomedicínských a biometrických signálů, včetně modelů učících se z již analyzovaných signálových průběhů a uložených v neuroinformatických a biometrických databázích.

Vývoj modelů a metod pro reprezentaci a získávání znalostí, včetně modelů učících se z infrastruktury vícejazyčné ontologie sémantického webu. Využití metod porozumění přirozenému jazyku, umělé inteligence, matematických modelů, databází a agentových technologií.

Teoretický rozvoj konceptu dezinformace a jeho podrobná analýza. Návrh modelů pro pasivní úlohy – identifikace, měření rizika a rozhodování. Návrh modelů pro aktivní úlohy – řízení a ovlivňování.

- **Metody reprezentace grafické informace**

Výzkum algoritmů počítačové grafiky a vizualizace dat, metod reprezentace, manipulace a modelování geometrických objektů, aplikace výpočetní geometrie. Návrh nových algoritmů a datových struktur zejména s ohledem na podstatné zvýšení robustnosti a zpracování velkých objemů dat. Výzkum v oblasti virtuální reality a technik interakce člověk-počítač ve virtuálním prostoru, vývoj nových metod vizuální komunikace člověk-počítač.

## 4.5 Kybernetika

Doktorské studium v oboru Kybernetika navazuje přímo na magisterský studijní obor Kybernetika a řídicí technika programu Aplikované vědy a informatika akreditovaného na FAV. Ke studiu tohoto oboru mají předpoklady i absolventi dalších technických a přírodovědných magisterských oborů se zaměřením na informatiku, výpočetní techniku, mechatroniku, aplikovanou



matematiku ap. Studium je založeno především na individuální práci studenta. Hlavní náplní je vědecká a výzkumná práce doložená publikační činností. Studijní předměty slouží k rozšíření teoretických poznatků ve vybraných vědních oblastech.

Studium doktorského oboru Kybernetika může být zaměřeno do následujících oblastí:

- návrh a rozvoj metod identifikace systémů, nelineární filtrace, detekce změn, optimálního rozhodování či řízení a adaptivních systémů zahrnujících adaptivní řízení a adaptivní zpracování signálů,
- výzkum a vývoj nových metod řízení procesů aplikovatelných v průmyslu se zaměřením na oblast robustního a prediktivního řízení a oblast automatického návrhu a nastavování průmyslových regulátorů,
- výzkum a vývoj v oblasti řečových technologií, tj. v oblasti počítačové analýzy, syntézy a rozpoznávání řečových signálů a v oblasti návrhu a konstrukce hlasových dialogových systémů včetně rozvoje metod porozumění řeči,
- rozvoj metod rozhodování s podporou umělé inteligence, integrace znalostních a příznakových přístupů (zejména pro oblast technické a lékařské diagnostiky),
- modelování, simulaci a řízení energetických distribučních sítí.

Absolventi doktorského studia v oboru Kybernetika se mohou uplatnit jako vysoce kvalifikovaní odborníci v institucích, které provádějí základní, aplikovaný nebo průmyslový výzkum (univerzity, Akademie věd, průmyslové podniky, nemocnice ap.) nebo jako specialisté v řízení specializovaných provozů či firem.

## 4.6 Matematika

Doktorský studijní program Matematika primárně navazuje na magisterské studijní programy garantované katedrou matematiky FAV. Obsahově koresponduje s vědeckým zaměřením této katedry, výzkumného programu Matematické modely v rámci centra NTIS a výzkumným zaměřením dalšího školícího pracoviště, kterým je Matematický ústav AV ČR. Do studijního programu se mohou hlásit rovněž absolventi magisterských studijních programů jiných univerzit, jejichž studium bylo zaměřeno na matematiku, popř. příbuzné obory využívající matematické metody.

Studium je jednak zaměřeno na poznání teoretického základu konkrétního vědního oboru a dále na podrobné seznámení se s nejvýznamnějšími poznatky v užším zaměření propojených s tématem disertační práce. Témata jsou směřována zejména do těchto oblastí:

- studium kvalitativních vlastností nelineárních diferenciálních rovnic v jednodimenzionálním a vícedimenzionálním případě,
- formulace nelineárních matematických modelů na časových škálách a jejich analýza, vyšetřování nelineárních úloh na vlastní čísla, zejména s degenerovanými a singulárními operátory,
- bifurkace řešení nelineárních systémů,
- efektivní metody algebraické geometrie se silnými aplikačním potenciálem v geometrickém modelování,
- symbolické manipulace a symbolicko-numerické výpočty v geometrii,
- studium vlastností diskrétních struktur (grafy, hypergrafy, matroidy, kódy); zkoumání jejich vzájemných vztahů (barvení, homomorfismy) a existence speciálních podstruktur (cykly, cesty, faktory),

- studium grafových operátorů, zejména uzávěrového typu a rozvoj souvisejících metod zkoumání vlastností grafových struktur,
- vývoj a analýza metod pro řešení parciálních diferenciálních rovnic a optimalizačních úloh,
- vývoj a analýza metod pro numerické modelování dynamiky tekutin.

Absolvent doktorského studijního programu Matematika prokazuje hluboké znalosti pokročilých matematických technik, umí samostatně analyzovat problémy a konstruovat důkazy v abstraktních matematických modelech, je schopen se matematicky vyjádřit stručným, jasným a rigorózním způsobem odpovídajícím kontextu. Kombinací osvojených teoretických i praktických kompetencí je schopen zpracovat výsledky své práce tak, aby byly publikovatelné v mezinárodních odborných recenzovaných časopisech, aplikovatelné na vybrané problémy a je schopen je předat členům odborné komunity i odborné veřejnosti.

Absolventi nacházejí uplatnění v základním i aplikovaném výzkumu (jak ve veřejné, tak v privátní sféře), v akademickém prostředí i v dalších společnostech a institucích využívajících matematické metody a poznatky (a to v ČR i v zahraničí).

## 5 Složení oborových rad

### 5.1 Aplikovaná mechanika

Prof. Ing. Vladislav LAŠ, CSc., předseda	KME, FAV ZČU
Prof. Ing. Jiří KŘEN, CSc.,	KME, FAV ZČU
Prof. Dr. Ing. Jan DUPAL	KME, FAV ZČU
Doc. Dr. RNDr. Miroslav HOLEČEK	ZČU
Doc. Ing. Luděk HYNČÍK, Ph.D.	NTC ZČU
Doc. Ing. Jan PAŠEK, Ph.D.	KME FAV ZČU Plzeň
Ing. Jiří PLEŠEK, CSc.	ÚT AV ČR
Dr. Ing. Pavel POLACH	Škoda výzkum s.r.o., Plzeň
Prof. Dr. Ing. Eduard ROHAN, DSc.	KME FAV ZČU Plzeň
Prof. Ing. Josef ROSENBERG, DrSc.	KME, NTC ZČU
Prof. Ing. Milan RŮŽIČKA, CSc.	FS, ČVUT Praha
Prof. Ing. Michal ŠEJNOHA, Ph.D., DSc.	FSv, ČVUT Praha
Prof. Ing. Zbyněk ŠIKA, Ph.D.	FS, ČVUT Praha
Doc. Ing. Jan VIMMR, Ph.D.	KME, FAV ZČU
Prof. Ing. Vladimír ZEMAN, DrSc.	KME, FAV ZČU

## **5.2 Fyzika plazmatu a tenkých vrstev**

Prof. RNDr. Jaroslav VLČEK, CSc. předseda	KFY, FAV ZČU
Doc. Ing. Pavel BAROCH, Ph.D.	KFY, FAV ZČU
Doc. RNDr. Petr BARTOŠ, Ph.D.	ZF, JU Č. Budějovice
Prof. RNDr. Jaroslav FIALA, CSc.	NTC ZČU
Doc. Ing. Milan HONNER, Ph.D.	KFY, FAV ZČU
Doc. Ing. Jiří HOUŠKA, Ph.D.	KFY, FAV ZČU
Doc. RNDr. Milan HRABOVSKÝ, CSc.	ÚFP, AV ČR, Praha
Doc. Mgr. Šimon KOS, Ph.D.	KFY, FAV ZČU
Prof. Ing. Jindřich MUSIL, DrSc.	KFY, FAV ZČU
Prof. Ing. Stanislav PEKÁREK, CSc.	FEL, ČVUT, Praha
Doc. RNDr. Karel RUSŇÁK, CSc.	KFY, FAV ZČU
Doc. RNDr. Jan SLAVÍK, CSc.	KFY, FAV ZČU
Doc. RNDr. Vítězslav STRAŇÁK, Ph.D.	PřF JU, Č. Budějovice
Prof. RNDr. Petr ŠPATENKA, CSc.	PF JU, Č. Budějovice
Doc. RNDr. Pavol ŠUTTA, Ph.D.	NTC, ZČU
Prof. RNDr. Milan TICHÝ, DrSc.	MFF, UK, Praha
Doc. Ing. Petr ZEMAN, Ph.D.	FAV ZČU, Plzeň

## **5.3 Geomatika**

Prof. Ing. Pavel NOVÁK, PhD., předseda	KMA, FAV ZČU
RNDr. Ing. Petr HOLOTA, DrSc.,	VÚGTK, Zdiby
Doc. Ing. Václav ČADA, CSc.	KMA, FAV ZČU
Prof. Ing. Aleš ČEPEK, CSc.	FSV, ČVUT, Praha
Prof. Ing. Ján HEFTY, PhD.	STU Bratislava
Prof. Dr. Ing. Ivana KOLINGEROVÁ	KIV, FAV ZČU
Prof. Ing. Jan KOSTELECKÝ, DrSc.	VÚGTK Zdiby
Prof. Dr. Ing. Karel PAVELKA	FSv, ČVUT, Praha

## **5.4 Informatika a výpočetní technika**

Prof. Dr. Ing. Ivana KOLINGEROVÁ, předsedkyně	KIV, FAV ZČU
Doc. Ing. Přemysl BRADA, MSc., Ph.D.	KIV, FAV ZČU
Prof. Ing. Adam HEROUT, Ph.D.	FIT, VUT Brno
Doc. Ing. Pavel HEROUT, Ph.D.	KIV, FAV ZČU
Doc. RNDr. Petr HNĚTYNKA, Ph.D.	MFF, UK Praha
Doc. Ing. Eduard JANEČEK, CSc.	KKY, FAV ZČU
Doc. RNDr. František JEŽEK, CSc.	KMA, FAV ZČU
Prof. Ing. Karel JEŽEK, CSc.	KIV, FAV ZČU
Prof. Ing. Antonín KAVIČKA, Ph.D.	KIT, FEI, Univerzita Pardubice
Doc. Dr. Ing. Jana KLEČKOVÁ	KIV, FAV ZČU
Doc. Ing. Pavel KRÁL, Ph.D.	KIV, FAV ZČU

Prof. Ing. Václav MATOUŠEK, CSc.  
Prof. Ing. Ondřej NOVÁK, CSc.  
Doc. Ing. Stanislav RACEK, CSc.  
Prof. Ing. Jiří ŠAFAŘÍK, CSc.  
Doc. Ing. Václav ŠEBESTA, DrSc.  
Prof. Ing. Pavel TVRDÍK, CSc.  
Doc. Ing. Vlastimil VAVŘIČKA, CSc.  
Doc. Ing. Tomáš VOJNAR, Ph.D.

KIV, FAV ZČU  
UTE, TU Liberec  
KIV, FAV ZČU  
KIV, FAV ZČU  
AV ČR, Praha  
FIT, ČVUT Praha  
KIV, FAV ZČU  
FIT, VUT Brno

## 5.5 Kybernetika

Prof. Ing. Josef PSUTKA, CSc., předseda  
Doc. Ing. Eduard JANEČEK, CSc.  
Ing. Miroslav KÁRNÝ, DrSc.  
Prof. Ing. Vladimír KUČERA, DrSc.  
Prof. Ing. Vladimír MAŘÍK, DrSc.  
Doc. Ing. Jindřich MATOUŠEK, Ph.D.  
Prof. Ing. Luděk MÜLLER, Ph.D.  
Doc. Dr. Ing. Vlasta RADOVÁ  
Prof. Ing. Miloš SCHLEGEL, CSc.  
Doc. Ing. Ondřej STRAKA, Ph.D.  
Prof. Ing. Pavel VÁCLAVEK, Ph.D.  
Doc. Ing. Miloš ŽELEZNÝ, Ph.D.

KKY, FAV, ZČU  
KKY, FAV, ZČU  
AV ČR Praha, ÚTIA  
FEL, ČVUT, Praha  
FEL, ČVUT, Praha  
KKY, FAV, ZČU  
KKY, FAV, ZČU  
KKY, FAV, ZČU  
KKY, FAV, ZČU  
KKY, FAV, ZČU  
FEKT, VUT Brno  
KKY, FAV, ZČU

## 5.6 Matematika

Prof. RNDr. Pavel DRÁBEK, DrSc., předseda  
Doc. Ing. Marek BRANDNER, Ph.D.,  
Doc. Ing. Josef DANĚK, Ph.D.  
Doc. Ing. Jiří FÜRST, Ph.D.  
Doc. Ing. Petr GIRG, Ph.D.  
Doc. Ing. Gabriela HOLUBOVÁ, Ph.D.  
Prof. RNDr. Tomáš KAISER, DSc.  
Prof. RNDr. Jan KRATOCHVÍL, CSc.  
Prof. Ing. Jiří KŘEN, CSc.  
Prof. RNDr. Vlastimil KŘIVAN, CSc.  
Doc. RNDr. Miroslav LÁVIČKA, Ph.D.  
Prof. RNDr. Bohdan MASLOWSKI, DrSc.  
Prof. RNDr. Zdeněk RYJÁČEK, DrSc.  
Doc. RNDr. Petr STEHLÍK, Ph.D.  
Doc. RNDr. Tomáš VEJCHODSKÝ, Ph.D.

FAV ZČU  
FAV ZČU  
FAV ZČU  
FS ČVUT  
FAV ZČU  
FAV ZČU  
FAV ZČU  
MFF UK  
FAV ZČU  
BC AV ČR - ENTU  
FAV ZČU  
MFF UK  
FAV ZČU  
FAV ZČU  
MÚ AV ČR

# 6 Seznam školitelů pro jednotlivé programy / obory

## 6.1 Aplikovaná mechanika

**Doc. Ing. Petr Brož, DrSc., KME**

mechanika stavebních konstrukcí, vyšetřování defektů z fyzikálního a materiálového hlediska

**Prof. Dr. Ing. Jan Dupal, KME**

statistická mechanika, dynamika, kmitání rotorových systémů, vibroakustika

**Doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček, KME**

mechanika mikrostruktur, termodynamika

**Doc. Ing. Luděk Hynčík, Ph.D., NTC, KME**

biomechanika, teoretická mechanika, modelování a simulace

**Prof. Ing. Jiří Křen, CSc., KME**

technická mechanika, mechanika kontinua, biomechanika, interakce kontinuí různých fází, vázané mechanické systémy, modelování a simulace

**Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc., KME**

pružnost a pevnost, mechanika kompozitních materiálů, mechanika porušování

**Doc. Ing. Jan Pašek, Ph.D., KME**

stavitelství

**Prof. Dr. Ing. Eduard Rohan, DSc., KME**

mechanika kontinua, optimalizace konstrukcí, modelování tkání, homogenizační techniky v mechanice mikrostruktur

**Prof. Ing. Josef Rosenberg, DrSc., NTC, KME**

mechanika kontinua, teoretická mechanika, modelování tkání, nelineární dynamika a chaos

**Doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D., KME**

technická mechanika, dynamika tekutin, modelování turbulentního proudění

**Prof. Ing. Vladimír Zeman, DrSc., KME**

technická mechanika, dynamika strojů, kmitání a optimalizace systémů

**Doc. Ing. Robert Zemčík, Ph.D., KME**

kompozitní materiály, metoda konečných prvků, monitorování konstrukcí

## ***6.2 Fyzika plazmatu a tenkých vrstev***

**Doc. Ing. Pavel Baroch, Ph.D., KFY FAV**

fyzika výbojového plazmatu, fyzika a inženýrství povrchů

**Doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D., ZF JU, Č. Budějovice**

fyzika výbojového plazmatu

**Prof. RNDr. Jaroslav Fiala, CSc., NTC ZČU**

fyzika pevných látek, charakterizace vrstev, rentgenová difrakční analýza

**Doc. Ing. Milan Honner, Ph.D., NTC FAV**

termomechanické procesy v materiálech, modelování a diagnostika teplotních polí

**Doc. Ing. Jiří Houška Ph.D., KFY FAV**

fyzika a inženýrství povrchů, fyzika tenkých vrstev

**Doc. RNDr. Šimon Kos, Ph.D., KFY FAV**

fyzika tenkých vrstev

**Doc. Dr. Ing. Ján Minár, NTC ZČU**

fyzika pevných látek, počítačové simulace elektronové struktury materiálů

**Prof. Ing. Jindřich Musil, DrSc., KFY FAV**

fyzika plazmatu, fyzika a inženýrství povrchů, fyzika tenkých vrstev

**Doc. RNDr. Jan Slavík, CSc., KFY FAV**

fyzika výbojového plazmatu

**Doc. RNDr. Vítězslav Straňák, Ph.D., PřF JU, Č. Budějovice**

fyzika výbojového plazmatu, fyzika a inženýrství povrchů

**Prof. RNDr. Petr Špatenka, CSc., PF JU, Č. Budějovice**

diagnostika plazmatu, fyzika tenkých vrstev

**Doc. RNDr. Pavol Šutta, Ph.D., NTC ZČU**

fyzika a inženýrství povrchů, fyzika tenkých vrstev

**RNDr. Jiří Vackář, CSc., FzÚ AV ČR**

matematická fyzika, počítačové simulace pevných látek

**Prof. RNDr. Jaroslav Vlček, CSc., KFY FAV**

fyzika výbojového plazmatu, fyzika a inženýrství povrchů, fyzika tenkých vrstev

**Doc. Petr Zeman, Ph.D., KFY FAV**

fyzika tenkých vrstev, teplotní chování tenkovrstvých materiálů

## 6.3 Geomatika

**Doc. Ing. Václav Čada, CSc., katedra geomatiky FAV**  
geodézie, počítačová kartografie

**Doc. Ing. Mgr. Otakar Čerba, Ph.D., katedra geomatiky FAV**  
počítačová kartografie, vizualizace geoinformací, ontologie, propojená prostorová data

**RNDr. Ing. Petr Holota, DrSc., Výzkumný ústav geodetický, kartografický a topografický, Zdiby**  
teoretická geodézie

**Prof. Dr. Ing. Ivana Kolingerová, katedra informatiky a výpočetní techniky FAV**  
počítačová grafika, výpočetní geometrie

**Prof. Ing. Jan Kostecký, DrSc., Výzkumný ústav geodetický, kartografický a topografický, Zdiby**  
družicová geodézie

**Doc. RNDr. Pavel Mentlík, Ph.D., katedra geografie, FPE ZČU**  
GIS, geomorfologie

**Prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D., katedry geomatiky FAV**  
geodézie

**Doc. Ing. Libor Váša, Ph.D., katedra informatiky a výpočetní techniky FAV**  
informační technologie a metody v geomatice

## 6.4 Informatika a výpočetní technika

**Doc. Ing. Přemysl Brada, MSc. Ph.D., KIV**  
softwarové inženýrství a procesy; softwarové komponenty, kompozice a nahraditelnost v modulárních softwarových systémech; modelování softwarových struktur

**Doc. Ing. Dalibor Fiala, Ph.D., KIV**  
extrakce znalostí z dat, informační systémy, informační věda

**Doc. Ing. Pavel Herout, Ph.D., KIV**  
simulační modely, dopravní systémy; přenositelné, robustní, rozšiřitelné a bezpečné programové systémy; moderní programovací styly a metody

**Prof. Ing. Karel Ježek, CSc., KIV**

průzkum textových a semi-strukturovaných dat, Dolování obsahu Webu a struktury Webu, Sémantický Web, Extrakce informací a znalostí z velkých kolekcí dat, Deduktivní systémy

**Doc. Dr. Ing. Jana Klečková, KIV**

informační systémy, pokročilé databázové technologie; neuroinformatika – vývoj nástrojů a databází pro správu a sdílení dat, výpočetní modely, expertní systémy; komunikace člověk-počítač (HCI) – sémantika řeči na základě zpracování nonlingvistických charakteristik

**Doc. Ing. Josef Kohout, Ph.D., KIV**

počítačová grafika, výpočetní geometrie, bioinformatika

**Prof. Dr. Ing. Ivana Kolingerová, KIV**

počítačová grafika, aplikovaná výpočetní geometrie

**Doc. Ing. Tomáš Koutný, Ph.D., KIV**

bioinformatika, modelování dynamiky glukózy

**Doc. Ing. Pavel Král, Ph.D., KIV**

automatické zpracování přirozeného jazyka a obrazu

**Prof. Ing. Václav Matoušek, CSc., KIV**

umělá inteligence, metody a systémy rozpoznávání objektů, komunikace člověk-počítač v přirozeném jazyce, biometrie a bioinformatika, neuroinformatika

**Doc. Ing. Stanislav Racek, CSc., KIV**

verifikace vlastností návrhu výpočetního systému (výkonnost, spolehlivost) - analytické a simulační modely, algebraické specifikace, vyhodnocovací sítě, model checking

**Prof. Ing. Václav Skala, CSc., KIV**

algoritmy počítačové grafiky a datové struktury, algoritmy a metody vizualizace dat a informací, projektivní geometrie a geometrická algebra

**Doc. Ing. Josef Steinberger, Ph.D., KIV**

sumarizace a analýza textů ve vícejazyčném prostředí

**Prof. Ing. Jiří Šafařík, CSc., KIV**

operační systémy, distribuované systémy, aktivní sítě, paralelní a distribuovaná simulace

**Doc. Ing. Libor Váša, Ph.D., KIV**

počítačová grafika, zpracování trojúhelníkových sítí, komprese geometrických dat

**Doc. Ing. Vlastimil Vavříčka, CSc., KIV**

architektury číslicových systémů, vestavěné systémy, metodologie návrhu, spolehlivost, testovatelnost, CPLD, FPGA



## 6.5 Kybernetika

**Doc. M.Sc. et M.Sc. Daniel Georgiev, Ph.D., KKY**

biokybernetika, systémy řízení v biologii, genetické regulační systémy, informační systémy.

**Doc. Ing. Pavel Ircing, Ph.D., KKY**

vyhledávání informací v textových a mluvených datech, rozpoznávání řeči, strojové učení

**Doc. Ing. Eduard Janeček, CSc., KKY**

modelování, diagnostika, řízení strojů a procesů. Stochastické modely komplexních systémů a sítí, odhady jejich stavů a parametrů

**Ing. Miroslav Kárný, DrSc., ÚTIA AV ČR**

rozhodování za neurčitosti, více účastnické rozhodování, adaptivní řízení, optimální řízení, Bayesův přístup, výpočetní aspekty

**Doc. Ing. Jindřich Matoušek, Ph.D., KKY**

syntéza řeči; syntéza řeči z textu; modelování a segmentace řeči; fonetika; fonologie; fonetická transkripce; akustika řeči; prozodie řeči

**Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D., KKY**

zpracování přirozené mluvené řeči, hlasové dialogové systémy, technická diagnostika

**Prof. Ing. Josef Psutka, CSc., KKY**

analýza, syntéza a rozpoznávání řeči, hlasové dialogové systémy, rozpoznávání obrazů, umělá inteligence, technická a lékařská diagnostika

**Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová, KKY**

rozpoznávání řečníka, zpracování řečových signálů

**Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc., KKY**

lineární systémy, robustní řízení, prediktivní řízení, řízení technologických procesů, vestavěné řízení, průmyslové regulátory, mechatronické systémy

**Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D., KKY**

Odhad stavu nelineárních dynamických systémů; problematika filtrace

**Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D., KKY**

multimodální zpracování lidské mluvené a znakové řeči, gest, emocí a neřečových projevů, strojové vidění, vizuální lékařská a technická diagnostika

## 6.6 Matematika

**Doc. Ing. Bohumír Bastl, Ph.D., KMA**

geometrické modelování, izogeometrická analýza

**Doc. RNDr. Jiří Benedikt, Ph.D., KMA**  
matematická analýza, kvazilineární diferenciální rovnice

**Doc., Ing. Marek Brandner, Ph.D., KMA**  
numerické modelování

**Doc. Ing. Roman Čada, Ph.D., KMA**  
teorie grafů

**Doc., Ing. Josef Daněk, Ph.D., KMA**  
numerické modelování

**Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., KMA**  
funkcionální analýza, nelineární diferenciální rovnice

**Prof. RNDr. Eduard Feireisl, DrSc., MFF UK Praha**  
nelineární dynamika tekutin, parciální diferenciální rovnice

**Doc. Ing. Petr Girg, Ph.D., KMA**  
matematická analýza, kvazilineární diferenciální rovnice

**Doc. RNDr. Přemysl Holub, Ph.D., KMA**  
teorie grafů

**Doc. Ing. Gabriela Holubová, Ph.D., KMA**  
matematická analýza, nelineární diferenciální rovnice

**Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc., KMA**  
teorie grafů, kombinatorická geometrie

**Prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc., KMA, MÚ AV ČR**  
nelineární analýza, variační nerovnice

**Doc. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D., KMA**  
geometrické modelování, aplikace algebraické geometrie

**RNDr. Šárka Nečasová, Ph.D., DSc., MÚ AV ČR**  
nelineární dynamika tekutin, parciální diferenciální rovnice

**Prof. RNDr. Roman Nedela, DrSc., KMA**  
teorie grafů, teoretická informatika

**Prof. RNDr. Zdeněk Ryjáček, DrSc., KMA**  
teorie grafů, teoretická informatika

**Doc. RNDr. Petr Stehlík, Ph.D., KMA**  
diferenciální a diferenční rovnice, matematická ekonomie

# 7 Seznam předmětů a jejich vyučující

Kapitola, která má za cíl pomoci uchazečům a jejich školitelům při sestavování ISP. Studentům by měla usnadnit hledání oficiálních anglických názvů předmětů, které již ve svém ISP mají. V případě, že v seznamu není hledaný předmět uveden, není již pro aktuální ak. rok vyučován.

## 7.1 Aplikovaná mechanika

**Grantující katedra: Katedra mechaniky**

### Předměty vědního základu

#### **Dynamika strojů**

*Dynamics of Machines*

**Prof. Dr. Ing. Jan Dupal**

Matematické modelování pohybu vázaných mechanických soustav metodou Lagrangeových rovnic. Diskrétní modely lineárních kmitavých soustav v maticovém tvaru. Spektrální a modální matice. Modální metody vyšetřování dynamické odezvy. Ustálené harmonické a periodicky buzené kmity. Modelování rozsáhlých mechanických systémů metodou modální syntézy a kondenzace. Vybrané aplikace: dynamika rotorů, pružné ukládání strojů, torzní kmity pohonových soustav, kmitání hřídelových soustav s ozubenými koly, kmitání nosníkových a potrubních systémů, seismicky buzené kmity konstrukcí.

#### **Nelineární dynamické systémy a chaos**

*Nonlinear Dynamical systems and Chaos*

**Prof. Ing. Josef Rosenberg, DrSc.**

Nelineární oscilátory, základní pojmy z teorie dynamických systémů, bodové atraktory a limitní cykly v autonomních systémech, typy bifurkací. Floquetova teorie, metoda vícenásobných škál, kvaziperiodická řešení, periodické a chaotické atraktory buzených oscilátorů, stabilita a bifurkace iteračních zobrazení. Deterministický chaos v diskrétních dynamických systémech, typy přechodu k chaosu, chaos v Hamiltonovských systémech, vybrané aplikace.

#### **Mechanika stochastických systémů**

*Mechanics of Stochastic systems*

**Prof. Dr. Ing. Jan Dupal**

Úvod a nástroje statistické mechaniky. Funkce náhodné proměnné, náhodné procesy, jejich charakteristiky a zpracování. Stacionarita, časové průměry, ergodičnost, korelace, výkonové spektrum, normální procesy. Odezva lineárních diskrétních systémů a kontinuí na náhodné buzení, statistické charakteristiky výstupů systémů s náhodnými parametry. Nelineární mechanické systémy, statistické charakteristiky výstupů nelineárních systémů pomocí linearizace a řešením Fokker-Planck-Kolmogorovy rovnice. Modelování

náhodných procesů. Regrese a identifikace mechanických systémů. Výpočty poškození a odhadování životnosti.

### **Soustavy více těles**

*Multiple body systems*

**Prof. Ing. Jiří Křen, CSc.**

Transformační matice základních pohybů, rychlosti, zrychlení bodů a těles. Kinematika současných pohybů těles v maticové formulaci. Složení a topologie vázaných mechanických soustav (VMS), popis struktury, vektorové a maticové metody řešení kinematických závislostí. Prostorové VMS s nižšími a vyššími kinematickými dvojicemi. Numerické řešení kinematických závislostí VMS. Maticové metody dynamického vyšetřování VMS aplikací bivektorů, rekurzivních metod a Lagrangeových rovnic smíšeného typu, numerické řešení pohybových rovnic. Dynamická analýza VMS s uvažováním poddajnosti těles a kinematických dvojic, kinetostatika VMS.

### **Analýza, syntéza a optimalizace VMS**

*Multibody Analysis, Synthesis and Optimisation*

**Prof. Ing. Jiří Křen, CSc.**

Maticové metody řešení kinematických závislostí vázaných mechanických systémů (VMS). Transformační matice nižších a vyšších kinematických dvojic. Numerické kinematické řešení mechanismů. Kinematická analýza mechanismů s vyššími kinematickými dvojicemi, aplikace Bézierových-Bersteinových polynomů. Geometrická a kinematická syntéza VMS, syntéza vačkových mechanismů. Konstrukční rovnice geometrické a kinematické syntézy vodících a převodových mechanismů, generátory funkcí. Syntéza jako problém optimalizace. Přesnost a citlivost mechanismů a kinematických řetězců.

### **Syntéza a optimalizace mechanických soustav**

*Synthesis and optimization of mechanical systems*

**Prof. Dr. Ing. Jan Dupal**

Klasifikace vybraných úloh dynamické syntézy kmitavých mechanických systémů (kondenzace, ladění, optimalizace). Metody dynamické kondenzace. Metody spektrálního ladění. Citlivost vlastních veličin na změny návrhových parametrů. Formulace úloh parametrické optimalizace v dynamice strojů a konstrukcí. Algoritmy jednorozměrné a vícerozměrné nepodmíněné minimalizace. Podmíněná minimalizace. Software pro optimalizaci.

### **Teorie kmitání**

*Theory of Vibration*

**Prof. Dr. Ing. Jan Dupal**

Matematické modely diskrétních nekonzervativních lineárních soustav, jejich klasifikace a spektrálně-modální vlastnosti. Modální metody vyšetřování dynamické odezvy. Metody spektra odezva. Citlivost dynamických vlastností soustav na změnu návrhových parametrů. Modelování rozsáhlých mechanických systémů metodou modální syntézy. Analytické metody vyšetřování volných a vynucených kmitů jednorozměrných kontinuí. Klasifikace nelineárních soustav, modelování nelinearit a přibližné analytické metody vyšetřování kmitání.

## **Výpočtové metody dynamiky**

*Computational Methods of Dynamics*

**Prof. Dr. Ing. Jan Dupal**

Matematické modelování problémů dynamiky kontinua. Přibližné metody diskretizace. Určování modálních veličin. Výpočty odezev kontinuí reprezentovaných pomocí samoadjungovaných a nesamoadjungovaných operátorů a pomocí matic (po diskretizaci). Diskretizace konstrukcí typu nosník, rotující hřídel, deska a skořepina pomocí MKP a modelování konstrukcí složených z uvedených kontinuí. Napěťová a stabilitní analýza nesymetrických rotorů a prostorových těleso-nosníkových systémů. Numerické metody přímé integrace pohybových rovnic. Využití prostředí MATLAB v dynamice.

## **Lomová mechanika**

*Fracture Mechanics*

**Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.**

Griffithova teorie křehkého porušení. Lineární lomová mechanika. Irwin-Orowanův přístup, součinitelé intenzity napětí, lomová houževnatost, podmínka stability trhliny. Nelineární lomová mechanika: J-integrál, rozevření trhliny, metody jejich určení. Dvouparametrická lomová mechanika. Energetický přístup v lomové mechanice. Energetické principy. Kombinovaný mód zatížení. Numerické modelování úloh lomové mechaniky a jejich řešení pomocí MKP. Lomová mechanika ve vazbě na únavu materiálu.

## **Návrh a monitorování kompozitních konstrukcí**

*Design and Monitoring of Composite Structures*

**Doc. Ing. Robert Zemčík, Ph.D.**

Mechanika anizotropních materiálů. Víceškalové (mikro, mezo, makro) modely skořepinových jednosměrových a textilních kompozitních struktur s nelineární odezvou (degradace, anizotropní plasticita). Nestacionární napjatost, šíření napěťových vln a rázové děje. Identifikace materiálových charakteristik pomocí kombinace experimentálních testů, numerických simulací a optimalizačních metod. Bezkontaktní optické metody (korelace digitálního obrazu, stereofotogrametrie). Piezoelektrické materiály a měření pomocí piezoelektrických měničů. Pasivní a aktivní metody monitorování stavu konstrukcí pro rekonstrukci neznámého zatížení a identifikaci (detekce, lokalizace) defektů.

## **Optimalizace těles a konstrukcí**

*Optimization of Bodies and Structures*

**Prof. Dr. Ing. Eduard Rohan, DSc.**

Kritéria optimalizace konstrukcí a výběr návrhových parametrů. Numerické metody úloh vázaného extrému. Metody citlivostní analýzy v úlohách statiky a dynamiky kontinua, metoda adjungovaných systémů. Optimalizace prutových soustav, optimální topologie a geometrie. Tvarová optimalizace elastických a neelastických těles, formulace a řešení základních úloh, úlohy s kontaktem. Metody optimálního návrhu topologie těles, relaxace s využitím homogenizace mikrostruktury. Volná materiálová optimalizace, optimalizace geometrie mikrostruktur kompozitních materiálů a její využití při návrhu konstrukcí, funkčně gradované materiály. Optimalizace tvaru obtékaných těles a kanálů v úlohách proudění.

## **Porušování kompozitních materiálů**

*Damage and Failure of Composite Materials*

**Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.**

Mechanika kompozitních materiálů. Jednosměrový kompozit a stanovení jeho materiálových charakteristik. Klasická laminátová teorie. Makromechanická a mikromechanická kritéria porušování jednosměrových kompozitů. Moderní interaktivní kritéria porušování („Direkt mode“) např. Hashinovo, Puckovo kritérium a kritéria ze skupiny LaRC (NASA). Analýza postupného porušování laminátů. Numerická simulace porušování kompozitů jak při statickém, tak dynamickém zatěžování pomocí metody konečných prvků. Stanovení zbytkové pevnosti laminátu.

## **Vybrané statě z pružnosti a plasticity**

*Selected Chapters of Elasticity and Plasticity*

**Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.**

Matematický model lineárně pružného kontinua, řešení okrajových úloh., Rotačně symetrické úlohy. Přibližné numerické metody řešení. MKP, speciální prvky. Speciální problémy podle zaměření studia. Podmínky plasticity, plocha plasticity, plochy zatěžování. Teorie plasticity. Matematický model tělesa v pružně plastickém stavu. Numerické řešení okrajových úloh pomocí MKP.

## **Výpočtové metody mechaniky kontinua**

*Computational Methods of Mechanics of Continuum*

**Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.**

Variační principy a princip virtuálních prací. Přibližné metody řešení úloh mechaniky kontinua. Metoda konečných prvků a řešení úloh elastostatiky a dynamiky. Metoda hraničních prvků a řešení úloh mechaniky kontinua. Řešení nelineárních úloh – fyzikální nelinearita, kontaktní úlohy. Nestacionární napjatost, šíření elastických a plastických napěťových vln při rázu těles. Numerické řešení úloh lineární a nelineární lomové mechaniky s využitím výpočtových systémů (MARC, ANSYS aj.)

## **Modelování biomechanických systémů**

*Modeling of biomechanical systems*

**Prof. Ing. Jiří Křen, CSc.**

Biomechanika svalově kosterního a srdečně cévního systému člověka. Bioviskoelasticita tuhých tkání, měkkých tkání a tekutin. Reologie biologických materiálů a biologických systémů. Mechanika kosterního a hladkého svalu, biomechanika srdečního svalu. Hillův a Huxleyho model svalu. Identifikace vlastností živých tkání. Lidská krev a viskozimetry. Mechanické vlastnosti a modely krve a krevních tubic. Biomechanika umělých náhrad, biotolerance, umělé kloubní náhrady. Biomechanika vazů a chrupavky, základy teorie mazání a synoviální tekutiny. Biomechanika plic a tkáňové inženýrství. Biomechanika močového ústrojí. Biodynamika pohybového systému člověka. Modelování tkání a orgánů na bázi nelineárního kontinua. Modely tkání na bázi směsí.

## **Impaktní biomechanika**

*Impact Biomechanics*

**Doc. Ing. Luděk Hynčík, Ph.D.**

Historie impaktní biomechaniky. Vymezení pojmů impaktní biomechaniky. Impaktní biomechanika a její vztah k dopravě. Statistiky, databáze a jejich využití

pro impaktní biomechaniku. Mechanismy a kritéria poranění. Stupnice poranění. Prevence. Mechanické figuríny. Legislativa a její trendy. Testy a jejich vyhodnocování. Numerické modely a jejich využití pro impaktní biomechaniku. Impaktní biomechanika a virtuální testování.

### **Interakce kontinuí různých fází**

*Interaction of Continua of Different Phases*

**Prof. Ing. Jiří Křen, CSc.**

Klasifikace problémů interakce kontinuí (slabě a silně vázané systémy) a základní formulace úlohy interakce typu tekutina – poddajné těleso. Lagrangeův a Eulerův popis charakteristik interagujících kontinuí, lineární a nelineární úloha interakce kontinuí. Sdružená a nesdružená metoda řešení úloh interakce, základní matematické modely. Zákony zachování v ALE popisu a aplikace ALE popisu v úlohách interakce kontinuí. Variační formulace úloh interakce, časová a prostorová diskretizace problémů interakce. Numerické metody řešení lineárních a nelineárních problémů interakce kontinuí.

### **Matematické modelování proudění tekutin**

*Mathematical Modelling of Fluid Flow*

**Doc. Ing. Jan Vimmr, Ph.D.**

Moderní numerická schémata metody konečných objemů formulovaná pro řešení problémů nevazkého a vazkého laminárního proudění stlačitelné Newtonské tekutiny. Základní charakteristiky turbulentního proudění, numerické řešení systému středovaných Navierových-Stokesových rovnic uzavřených vhodným modelem turbulence. Aplikace na úlohy proudění ve vnitřní a vnější aerodynamice. Matematické modelování proudění vazkých nestlačitelných tekutin. Aplikace v biomechanice, např. při modelování kardiovaskulárních problémů.

### **Nelineární mechanika kontinua**

*Non-linear Mechanics of Continuum*

**Prof. Dr. Ing. Eduard Rohan, DSc.**

Klasifikace a základní formulace nelineárních úloh mechaniky kontinua. Konjugované míry napjatosti a přetvoření, Lagrangeova formulace rovnováhy kontinua v přírůstkové formě, základní charakteristiky nelineárního kontinua. Princip virtuálních prací v Lagrangeově formulaci, totální a aktualizovaná Lagrangeova formulace nelineárních úloh. Konstitutivní vztahy nelineárních kontinuí. Rychlostní formulace nelineárních úloh mechaniky kontinua. Diskretizace nelineárního kontinua metodou konečných prvků, numerické řešení nelineárních rovnic v přírůstkovém tvaru.

### **Mechanika heterogenních a vícefázových kontinuí**

*Mechanics of Heterogeneous and Multiphase Continua*

**Prof. Dr. Ing. Eduard Rohan, DSc.**

Úvod do kontinuálního popisu heterogenních materiálů složených z pevných i tekutých fází, které jsou vzájemně promíseny. Modelování těchto materiálů pro řešení inženýrských úloh v akustice, v mechanice biologických tkání, ve stavební mechanice a v úlohách životního prostředí. Základy fenomenologické teorie porézních vícefázových materiálů, konceptu objemových poměrů, chemických potenciálů a efektivních napětí, odvození bilančních a konstitutivních vztahů. Metody popisu heterogenních médií založené na geometrické reprezentaci jejich mikrostruktury, průměrovací techniky, metoda homogenizace a

dvouškálového modelování. Metodika počítačového modelování pro víceškálový popis.

### **Modelování a popis mikrostruktur pro biomechaniku a nanomechaniku**

*Modelling and Description of Microscopic Structures for Purposes of Biomechanics and Nanomechanics*

**Doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček**

Základy mikrokontinuálního popisu pro tvorbu zobecněných kontinuálních teorií, základy statistického popisu mikrostruktur a obecné podmínky přechodu k makroskopickému kontinuálnímu popisu (středování). Obecné termodynamické souvislosti a ilustrativní příklady z biomechaniky (modelování tkání od mikroskopické úrovně) a nanomechaniky (Cauchyho-Bornovo pravidlo).

## **7.2 Fyzika plazmatu a tenkých vrstev**

**Garantující katedra: Katedra fyziky**

### **Fyzika povrchových vrstev a jejich charakterizace**

*Physics of surface layers and their characterization*

**doc. Ing. Jiří Houška, Ph.D.**

Krystalová struktura pevných látek, včetně její charakterizace (XRD). Vazby v pevných látkách. Kmity krystalové mříže a tepelné vlastnosti, včetně vybraných charakterizačních metod (Raman, FTIR). Elektronová struktura pevných látek (role volných elektronů, pásová struktura, polovodiče). Klasické i kvantové výpočty na atomární úrovni. Mechanické, optické, fotoindukované a další funkční vlastnosti, včetně vybraných charakterizačních metod (elipsometrie, spektrofotometrie). Termodynamika a tuhé roztoky. Magnetismus. Supravodivost. Specifika amorfních materiálů.

### **Fyzika výbojového plazmatu**

*Physics of discharge plasmas*

**Prof. RNDr. Jaroslav Vlček, CSc.**

Základní rovnice plazmatu (Maxwellovy rovnice, Boltzmannova rovnice, Maxwellova rozdělovací funkce, Boltzmannův vztah, Debyeova délka). Pružné a nepružné srážky. Pohyb nabitých částic a šíření elektromagnetických vln v plazmatu. Difuze a transport částic. Diagnostika nízkoteplotního plazmatu (Langmuirova sonda, optická emisní spektroskopie, optická aktinometrie). Bilanční rovnice pro částice a jejich energii v elektrických výbojích. Stejnoseměrné doutnavé výboje (přílektrodová oblast, Bohmova rychlost). Model magnetronového výboje. Vysokofrekvenční výboje s kapacitní a induktivní vazbou. Mikrovlnné výboje. Interakce iontů s povrchy pevných látek (rozprašování terče).



### **Fyzikální procesy při reaktivní depozici tenkých vrstev**

*Physical processes in reactive deposition of thin films*

**doc. Ing. Petr Zeman, Ph.D., doc. Ing. Pavel Baroch, Ph.D.**

Prvotní stádia tvorby tenkých vrstev, procesy a parametry související s vývojem mikrostruktury vrstev, typy mikrostruktury z pohledu strukturních fázových diagramů, vliv různých zdrojů energie na růst vrstev, termodynamické a kinetické hledisko vývoje krystalografické textury, vývoj a složky pnutí při růstu vrstev, atomistické procesy související s vývojem textury a pnutí. Reaktivní depozice tenkých vrstev a procesy související s řízením pracovního bodu. Fyzikální podstata procesu obloukového napařování. Vysokovýkonová pulzní depozice tenkých vrstev.

## **7.3 Geomatika**

**Garantující katedra: Katedra geomatiky**

### **Geoinformační technologie**

*Geoinformation technology*

**Doc. Ing. Václav Čada, CSc., Ing. Milan Talich, Ph.D.**

Vývoj a trendy implementace geoinformační technologie (GIT). Úloha geoinformace v řídicích systémech organizací. Správa dat a jejich sdílení v GITa proces strategického plánování uvnitř organizace. Projekt GIT a implementace GIT. Ekonomické zdůvodnění projektu a implementace GIT. Faktory ovlivňující úspěšnost implementace GIT. Nástrahy implementace GIT. Právní aspekty implementace GIT. Personální aspekty implementace GIT.

### **Geometrie v geomatice**

*Geometry in Geomatics*

**Doc. RNDr. František Ježek, CSc.**

Diferenciální geometrie křivek a ploch. Spline, Coonsovy a NURBS popisy. Afinní, projektivní a nelineární transformace (TPS). Metody triangulace povrchů a geometrické úlohy geomatiky na diskretizovaných plochách (geodetiky, viditelnost apod.). Speciální geometrie (neeuclidovské, Lagerovy apod.) s aplikacemi.

### **Geoprostorové a datové modelování**

*Geospatial and data modelling*

**Prof. Dr. Ing. Ivana Kolingerová, Doc. Ing. Václav Čada, CSc., Ing. Milan Talich, Ph.D.**

Databázové systémy. Metody vizualizace geoprostorových dat. Budování geoprostorových datovýchází. Metody rastrové a vektorové počítačové grafiky. Metody teorie grafů.

### **Metody sběru geoprostorových dat**

*Methods of collecting geospatial data*

**Doc. Ing. Václav Čada, CSc.**

Moderní technologie sběru geoprostorových dat. Přímé a nepřímé metody pořizování dat. Budování a využívání moderních geodetických základů, sítě permanentních GNSS stanic (služba CZEPOS). Statistická a ekonomická analýza a optimalizace metod.

## **Rozpoznávání obrazů**

*Pattern Recognition*

**Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.**

Problematika rozpoznávání obrazů, základní pojmy a přístupy. Bayesův přístup k úloze rozhodování, odhadování parametrů. Lineární diskriminační funkce, perceptron, support vectormachines (SVM). Neparametrické klasifikátory. Kontextově závislé klasifikátory, DTW, Markovovy modely, Viterbiův algoritmus. Rozhodovací stromy, CART, prořezávání. Metody učení bez učitele (shluková analýza). Sekvenční, hierarchické algoritmy. Optimalizační metody, K-means, Isodata. Extrakce a selekce informativních příznaků, dekorelace příznaků.

## **Teoretická a výpočtová geodézie**

*Theoretical and computational geodesy*

**Prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D., Ing. Jakub Kostecký, Ph.D.**

Matematické modely zemského tíhového pole a principy numerického modelování ekvipotenciálních ploch. Metody určování referenčních ploch. Software a algoritmy numerické matematiky. Moderní numerické a statistické metody pro zpracování geodetických dat. Problémy stability a podmíněnosti výpočetních systémů. Analýza kvality geodetických základů.

## **Vybrané kapitoly z teoretické geodézie**

*Selected topics of theoretical geodesy*

**Prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D., Prof. Ing. Jan Kostecký, DrSc.,**

**Ing. Jan Douša, Ph.D., RNDr. Ing. Petr Holota, DrSc.,**

**Ing. Vojtech Pálinskáš, Ph.D., Ing. Cyril Ron, CSc.**

Kosmická geodézie a geodynamika. Fyzikální geodézie a gravimetrie. Kinematika družic a GPS.

# **7.4 Informatika a výpočetní technika**

Garantující katedra: Katedra informatiky a výpočetní techniky

## **Algoritmy a aplikace výpočetní geometrie**

*Computational Geometry Algorithms and Applications*

**Prof. Dr. Ing. Ivana Kolingerová**

Vybrané algoritmy výpočetní geometrie, vhodné především pro aplikace v oblasti počítačové grafiky, ale i pro jiné obory, pokud potřebují zacházet s geometrickými objekty (konkretizace je provedena na základě rámcového tématu studenta). Analýza a syntéza algoritmů z dané oblasti. Použití těchto algoritmů v aplikačních úlohách. Příklady témat: datové struktury pro modelování geometrických objektů, pokročilé datové struktury pro geometrické vyhledávání, konvexní obálky, speciální typy triangulací, tetrahedralizace, rekonstrukce povrchu z rozptýlených bodů, střední osa, duality, plánování pohybu robota, robustnost a efektivita geometrických algoritmů.

## **Biomedicínské informační systémy**

### *Biomedical Information Systems*

**Doc. Dr. Ing. Jana Klečková**

Typy informačních systémů – oblast bioinformatiky, medicínské informatiky. Problematika zpracování a ukládání velkého objemu heterogenních dat. Standardní formáty dat (HL7, DICOM, DASTA), metadata, ontologie. Enterprise Architecture – možnosti využití v oblasti medicínských informačních systémů. Nemocniční informační systémy – provozní, klinická část. Bezpečnost – zvláštní aspekty ochrany dat ve zdravotnictví, legislativa.

## **Biomedicínské vizualizace**

### *Biomedical Visualization*

**Doc. Ing. Josef Kohout, Ph.D.**

Předmět je zaměřen na vizualizace dat pocházejících z oblasti biomedicíny. Studenti získají přehled o technikách používaných pro vhodnou vizuální reprezentaci biomedicínských dat různého charakteru a původu (např. CT snímky, vektorová pole, EKG signál), takže budou schopni samostatně navrhnout vizualizační řešení praktických problémů biomedicíny, jako je např. koronární stenting, virtuální kolonoskopie, diagnostika Alzheimerovy nemoci, apod.

## **Distribuované výpočetní systémy**

### *Distributed Computer Systems*

**Ing. Jiří Ledvina, CSc.**

Modely distribuovaných systémů, komunikace v distribuovaných systémech, distribuované algoritmy, časová synchronizace v distribuovaných systémech. Distribuované transakce, konzistentnost, distribuovaná sdílená paměť, distribuovaný systém souborů. Odolnost proti poruchám. Bezpečnost v distribuovaných systémech. Nové směry vývoje v distribuovaných systémech. Orientace na distribuované zabudované systémy, P2P systémy a senzorické sítě.

## **Distribuované výpočty**

### *Distributed Computing*

**Prof. Ing. Jiří Šafařík, CSc.**

Kurz se zabývá distribuovanými výpočty bez ohledu na výpočetní systémy, které je realizují. Distribuované algoritmy jsou základem pro porozumění výpočtovým systémům v různých oblastech, např. telekomunikace, distribuované informační systémy, vědecko-technické výpočty, atd. Uvádí se jejich specifikace pro požadované chování, správnost a výkonnost. Studované problémy zahrnují přidělování prostředků, komunikaci, konzistenci údajů, volbu vedoucího, detekci uvážnutí, kauzalitu a čas, plánování, směřování, atd.

## **Dokumentografické informační systémy**

### *Documentographical Information Systems*

**Doc. Dr. Ing. Jana Klečková**

Dokumentografické informační systémy, formát dokumentu (text, akustický záznam, obrazový záznam). Standardní formáty dat, ontologie, metadata. Nové metody ETL. Problém vyhledávání, definice dotazu, nejistota a neurčitost informace. Neúplná data. Ukládání a zpracování velkých dat (Big Data). Datové modely, vývoj databázové technologie. Bezpečnost dat – standardy, legislativa, technické řešení.

## **Extrakce znalostí z rozsáhlých datových zdrojů**

*Knowledge Extraction from Large Data Sources*

**Prof. Ing. Karel Ježek, CSc.**

Cílem předmětu je seznámit studenty se způsoby vyhledávání informací a znalostí z rozsáhlých datových zdrojů, se zvláštním zřetelem na data webová a textová. Předzpracování dat. Metody filtrace a klasifikace. Shluková analýza. Asociační analýza. Předzpracování a indexování textu. Modely textových dokumentů pro vyhledávání informací. Vyhodnocování dotazu. Expanze dotazu. Redukce dimenzionality, metody sumarizace textu. Kategorizace dokumentů. Shlukování dokumentů. Předzpracování webových stránek. Prohledávání webu. Weboví roboti a indexování. Web jako graf. Analýza sítí, používané metody a vyhodnocovací míry. Úlohy z oblasti analýzy sociálních sítí.

## **Klasifikace a rozpoznávání objektů**

*Objects Classification and Recognition*

**Prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.**

Podstata procesu rozpoznávání, typy a hodnocení příznaků; metody reprezentace, předzpracování a segmentace signálů, obecná klasifikační úloha; datové typy a struktury pro reprezentaci příznaků a obrazů, implementace příznakových, strukturálních a hybridních metod rozpoznávání; využití znalostí a učení pro rozpoznávání objektů; základní struktury a realizace jednodušších neuronových sítí, rozpoznávání objektů systémy založenými na neuronových sítích různých typů.

## **Komponentové modely a architektury**

*Component Models and Architectures*

**Doc. Ing. Přemysl Brada, MSc., Ph.D.**

Cílem předmětu je dát studentovi podstatné základní znalosti v oblasti modularity softwarových systémů se zaměřením na obor komponentového programování, schopnost kriticky analyzovat konkrétní modely z pohledu fundamentálních konceptů i praktických souvislostí, a seznámit jej s aktuálním výzkumem v oblasti. Obsahem jsou následující témata: Fundamentální prvky, vlastnosti a modely softwarových architektur. Varianty definic pojmů komponenta a komponentový model, kontext komponentového softwarového inženýrství (CBSE). Význam základních charakteristik komponent, praktické dopady. Způsoby popisu rozhraní resp. jednotlivých úrovní kontraktu, modelování komponentových aplikací, způsoby a použití formálních popisů. Případové studie konkrétních modelů.

## **Komunikace člověk – počítač v přirozeném jazyce**

*Human – Computer Communication in Natural Language*

**Prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.**

Základy počítačového zpracování přirozeného jazyka a porozumění mluvenému slovu, architektury systémů pro rozpoznávání a syntézu řeči; analýza promluvy na různých úrovních – akusticko-fonetická a lingvistická analýza promluvy, lexikálně-funkční gramatika a funkčně generativní gramatiky; interpretace a vnitřní reprezentace větné sémantiky, generativní a interpretační sémantika; porozumění spontánním promluvám, projekční princip; generování vět přirozeného jazyka, syntéza srozumitelné promluvy v přirozeném jazyce; dialog člověk – počítač a dialogové systémy, principy jejich návrhu a možnosti úspěšné implementace.

## **Komunikace v počítačových systémech a sítích**

*Communication in Computer Systems and Networks*

**Ing. Jiří Ledvina, CSc.**

Moderní trendy v síťových technologiích (vysokorychlostní sítě, bezdrátové sítě). Zajištění kvality služeb v datových sítích. Virtuální sítě, mobilní sítě a bezdrátové propojení. Moderní protokoly Internetu, protokoly pro přenos multimediální informace, peer-to-peer sítě. Protokoly pro řízení sítí, bezpečnost v sítích.

## **Modelování výkonnosti a spolehlivosti výpočetních systémů**

*Modelling of Performance and Reliability of Computing Systems*

**Doc. Ing. Stanislav Racek, CSc.**

Cílem předmětu je získání přehledového znalost světového stavu vědy v dané oblasti a znalost základních analytických a experimentálních metod využívaných k sestavení a využití spolehlivostních a výkonnostních modelů počítačových systémů a programů. Obsah předmětu: Stochastické modely výpočetních systémů – markovské náhodné procesy, stochastické Petriho sítě, vyhodnocovací sítě. Využití modelů pro odhad výkonnostních a spolehlivostních ukazatelů výpočetních a softwarových systémů. Simulační modely diskrétních stochastických systémů – principy konstrukce a použití pro odhady výkonnostních a spolehlivostních ukazatelů.

## **Moderní programovací styly a metody**

*Modern Programming Styles and Methods*

**Doc. Ing. Pavel Herout, Ph.D.**

Cílem předmětu je získat přehledovou znalost světového stavu vědy v dané oblasti a naučit se pokročilé principy využívané při návrhu rozsáhlých softwarových aplikací i s ohledem na zvýšenou robustnost a spolehlivost. Obsahem je: Objektově orientovaná analýza, návrh a implementace rozsáhlých softwarových aplikací. Testování. Teorie a praxe značkovacích jazyků. Skriptovací jazyky. Programování vestavěných aplikací.

## **Návrh výpočetních algoritmů počítačové grafiky**

*Design of Computer Graphics Algorithms*

**Prof. Ing. Václav Skala, CSc.**

Reprezentace dat a informací ve vícerozměrném prostoru. Eukleidovská reprezentace, stabilita a robustnost algoritmů počítačové grafiky a vizualizace dat. Afinní rozšíření Eukleidovského prostoru, návrh algoritmů a metod s ohledem na robustnost, rychlost a architekturu výpočetního systému (CPU a GPU, CUDA atd.). Algebra geometrie a její použití v oblasti počítačové grafiky a vizualizace dat.

## **Nonlingvistické aspekty řeči**

*Nonlinguistic Aspects of Speech*

**Doc. Dr. Ing. Jana Klečková**

Suprasegmentální rovina zvukové stavby jazyka a řeči. Specifické vlastnosti prozodických jevů a obecné principy jejich popisu pro počítačové zpracování promluvy - tvorba datové základny. Současné koncepce fonologického popisu intonace (metrická teorie, intonační systémy). Využití univerzálních vlastností produkce a percepce řeči z hlediska variability zvukových projevů, kodifikace

výslovnosti v češtině, řečové vzory. Možnosti využití nonverbální komunikace v systému zpracování souvislé řeči.

### **Pokročilé metody zpracování polygonálních sítí**

*Advanced Methods of Polygonal Mesh Processing*

**Doc. Ing. Libor Váša, Ph.D.**

Algoritmy zpracování trojúhelníkových a obecně polygonálních sítí, diskretizace pojmů z diferenciální geometrie a jejich aplikace na problémy související s diskrétní reprezentací povrchů. Diskrétní definice křivosti povrchu a Laplace-Beltrami operátoru, jejich alternativní formulace a použití. Vyhlazování sítě a odstraňování šumu, zahušťování sítě (mesh subdivision), zjednodušování sítě (mesh simplification), zlepšení kvality sítě (remeshing), diskrétní parametrizace sítě. Základní algoritmy komprese sítí, úvod do problematiky dynamických sítí – reprezentace, skinning, komprese.

### **Počítačová grafika, vizualizace dat a informací**

*Computer Graphics, Data and Information Visualization*

**Prof. Ing. Václav Skala, CSc.**

Datové struktury a modelování objektů, metody reprezentace objektů v  $E_3$ , matematický popis objektů, geometrických transformací, základy projektivní geometrie a algebry geometrie, metody návrhu a ověřování algoritmů v prostředí různých výpočetních architektur, skalární a vektorová pole, metody zpracování technických, lékařských a informačních dat pro vizualizace v  $E_3$  a v prostředí virtuální reality.

### **Výpočetní systémy odolné proti poruchám**

*Fault Tolerant Computer Systems*

**Doc. Ing. Stanislav Racek, CSc.**

Modely pro určení životnosti a spolehlivosti počítačových prvků a součástí. Metody hodnocení spolehlivosti počítačových systémů a sítí. Metody zvyšování odolnosti proti poruchám (detekce chyb, maskování chyb, dynamická redundance, úloha SW). Distribuované systémy odolné proti poruchám. Počítačové systémy pro bezpečnostně kritické aplikace (mission oriented, highly available), principy jejich návrhu a realizace.

### **Znalostní inženýrství a znalostní systémy**

*Knowledge Engineering and Knowledge Systems*

**Prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.**

Způsoby získávání, reprezentace a využívání znalostí, proces hledání řešení úlohy a jeho řízení, odvozování nových poznatků, inferenční mechanismus, optimalizované metody hledání řešení úlohy; struktura, funkce a komponenty znalostního systému, inferenční sítě a influenční diagramy; návrh a implementace struktury znalostního systému; tvorba a implementace bází znalostí a dat, zpracování neurčitosti ve znalostech a datech; úloha učení ve znalostním inženýrství, metody induktivního učení, rozhodovací stromy, síťové metody, implementace algoritmů učení.

# 7.5 Kybernetika

**Garantující katedra: Katedra kybernetiky**

## **Adaptivní systémy**

*Adaptive systems*

**Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.**

Předmět se zabývá adaptivními řídicími systémy a adaptivními systémy na zpracování signálu založenými na průběžné identifikaci systémů, které se používají pro rozhodování, řízení a zpracování signálů v podmínkách neurčitosti. Hlavní tématické okruhy: samonastavující se regulátory a řízení s referenčním modelem, duální řízení, inteligentní adaptivní řízení, adaptivní systémy s implicitní a explicitní identifikací, adaptivní predikce a filtrace.

## **Časo-frekvenční zpracování signálu pro diagnostiku**

*Time-frequency signal processing for diagnostics*

**Doc. Ing. Eduard Janeček, CSc.**

Senzory pro detekci událostí. Metody detekce událostí v stacionárních signálech. Statistické charakteristiky, efektivní hodnota, komplexní spektrum. Metody detekce události v signálech se silným rezonančním pozadím. Normované časo-frekvenční spektrum. Hilbertova transformace, spektrum obálky, komplexní analytický signál. Hilbert-Huangova transformace, IMF rozklad. Kalmanův filtr s rezonančními moduly.

## **Detekce chyb**

*Fault detection*

**Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.**

Detekce chyb spočívá v rychlém a správném rozpoznání takového chování sledovaného systému, které je považováno za nepřípustné pro plnění požadované funkce systému. Tématické okruhy: Specifikace detekce chyb či změn monitorovaných či řízených systémů, požadavky na kvalitu detekce, přístupy založené na zpracování signálů, přístupy založené na modelech, pasivní a aktivní detekce, optimální vstupní signál, strategie zpracování informace.

## **Diagnostika a rozhodování**

*Diagnostics and decision-making*

**Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D.**

Statistický rozhodovací problém, statistické modelování a klasifikace. Metody umělé inteligence využívané v diagnostice - výběr informativních příznaků, redukce počtu příznaků, rozpoznávání obrazů, dekódování. Inženýrské hledisko při nasazování systémů technické a lékařské diagnostiky do praxe, vhodnost použití. Příklady systémů technické a lékařské diagnostiky.

## **Identifikace systémů**

*System Identification*

**Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.**

Identifikace systémů se zabývá nalezením matematického modelu reálného systému z měřených dat. Identifikace je významnou alternativou fyzikálně motivovaného přístupu při tvorbě matematického modelu - matematickému modelování. Hlavní tématické okruhy: systém, struktura modelu, experimentální

podmínky, identifikační metody, parametrické modely, stochastický popis neurčitosti, lineární a nelineární odhad parametrů, nestranné odhady.

## **Multiagentní systémy**

*Multiagent Systems*

**Doc. Ing. Pavel Ircing, Ph.D.**

Definice agenta a multiagentního systému. Vývojové prostředí NetLogo. Principy agentového přístupu k modelování, princip emergence. Teorie her, kooperativní a nekooperativní strategie. Strojové učení v agentových systémech. Distribuované řešení úloh.

## **Navigační systémy**

*Navigation systems*

**Ing. Jindřich Duník, Ph.D., Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.**

Navigace je vědní disciplína věnující se určení polohy, rychlosti a orientace objektu (jak statického, tak i pohybujícího se) na základě nepřímých či zašuměných měření ze sensorů, které jsou s objektem pevně spjaty. Cílem předmětu je představit teoretické i praktické aspekty odvození navigačních systémů a jejich implementaci s důrazem na matematicko-fyzikální modelování dynamiky pohybujícího se objektu a kvantifikaci a identifikaci poruch ovlivňujících dostupná měření. Pozornost je věnována zejména klasickým přístupům k návrhu navigačních systémů zahrnujícím inerciální navigaci (využívající akcelerometry, gyroskopy a magnetometry), satelitní navigaci (obecně multi-konstelační), terénní navigaci (využívající mapové podklady a odpovídající senzory) a integrovanou, nebo-li hybridní, navigaci. V předmětu jsou rovněž diskutovány i postupy, dle kterých lze objektivně posoudit kvalitu navigační informace ve smyslu její přesnosti, integrity, dostupnosti a kontinuity.

## **Nelineární filtrace**

*Nonlinear filtering*

**Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.**

Předmět se zabývá problémem odhadu stavu lineárních a zejména nelineárních stochastických systémů. Metody odhadu se používají např.: v automatickém řízení, sledování, navigaci, detekci chyb, zpracování signálů. Hlavní tématické okruhy: Bayesův přístup, kalmanovská filtrace, bezderivační filtry, metoda gaussovských součtů, sekvenční metoda Monte Carlo, metoda bodových mas, CramérRao mez, odhad spojitých systémů s diskrétním měřením.

## **Neuronové sítě**

*Neural Networks*

**Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová**

Vícevrstvé neuronové sítě. Pravděpodobnostní sítě. Neuronové sítě s adaptivní strukturou. Evoluční algoritmy. Rekurentní sítě. Algoritmy trénování neuronových sítí. Učení s učitelem, učení bez učitele. Algoritmus backpropagation, jeho modifikace. Složitost učení neuronových sítí, zobecňování. Aplikace neuronových sítí. Neuronové sítě pro zpracování signálu. Neuronové sítě pro rozpoznávání obrazů.



## **Optimální stochastické řízení**

*Optimal stochastic control*

**Doc. Ing. Ondřej Straka, Ph.D.**

Předmět předkládá teorii optimálního řízení dynamických deterministických a stochastických systémů. Opakování a rozšíření statických optimalizačních úloh. Přejít k deterministickým dynamickým optimalizacím, návrhu časově a lineárně-kvadratického optimálního systému automatického řízení. Návrh optimálního stochastického systému automatického řízení.

## **Počítačová syntéza řeči**

*Computer Speech Synthesis*

**Doc. Ing. Jindřich Matoušek, Ph.D.**

Fonetika a fonologie, fonetické inventáře, fonetická transkripce, prozodie řeči. Historie syntézy řeči, teorie zdroje a filtru. Formantová, artikulační a konkatenanční syntéza řeči. Korpusově orientovaná syntéza řeči, syntéza výběrem jednotek. Metody prozodických a spektrálních modifikací, sinusoidální a LP syntéza, PSOLA a její modifikace. Syntéza řeči z textu, zpracování textu, generování prozodie. Hodnocení kvality syntetické řeči, testy srozumitelnosti a přirozenosti.

## **Počítačové vidění**

*Computer vision*

**Doc. Ing. Miloš Železný, Ph.D.**

Bezkontaktní měření založené na zpracování vizuální informace. Přehled hardwaru pro snímání obrazu. Formáty ukládání, způsoby přenosu a komprimace obrazových dat. Úloha počítačového vidění, cíle, terminologie. Digitální zpracování obrazové informace. Popis objektů, jevů, scény. Klasifikace, analýza pohybu, trojrozměrné vidění. Aplikace počítačového vidění v oblasti komunikace člověk-stroj, technické a lékařské diagnostiky, dálkového průzkumu Země.

## **Počítačové zpracování mluveného jazyka**

*Spoken Language Processing*

**Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D.**

Dvou semestrový kurz. Teorie, algoritmy a vývoj systémů pro komunikaci člověka s počítačem. Statistické metody rozpoznávání a porozumění mluvené řeči. Kódování a zpracování akustického signálu. Akustické a jazykové modely. Dekódování řeči. Rozpoznávání s velkým slovníkem. Robustní rozpoznávání řeči, adaptace. Syntéza mluvené řeči. Identifikace a verifikace řečníka. Konstrukce a řízení hlasových dialogových systémů. Tvorba řečových korpusů.

## **Prediktivní řízení**

*Model Based Predictive Control*

**Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc.**

Prediktivní řízení je moderní optimalizační technika řízení používající predikci pro oceňování budoucích posloupností řízení. Kurz nabízí přehled nejdůležitějších směrů současného prediktivního řízení. Pozornost je věnována jak teoretickým tak i praktickým aspektům, které podmiňují úspěšnou aplikovatelnost prediktivního řízení v průmyslu. Součástí kurzu je též simulační experimentování s prediktivními regulátory v nástroji Matlab/Simulink.

## **Robustní řízení lineárních systémů**

*Robust Control of Linear Systems*

**Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc.**

Robustní strategie řízení je taková strategie řízení, která splňuje návrhové požadavky nejen pro jediný nominální systém, ale pro celou přesně vymezenou třídu systémů. Neurčitost modelu a robustnost jsou centrálními pojmy automatického řízení. Kurz nejprve podává elementární výklad těchto klíčových pojmů a dále uvádí základní metody vhodné pro návrh robustních regulátorů (robustní regiony, robustní přiřazení pólů, metoda H-nekonečno).

## **Rozpoznávání obrazů**

*Pattern Recognition*

**Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.**

Problematika rozpoznávání obrazů, základní pojmy a přístupy. Bayesův přístup k úloze rozhodování, odhadování parametrů. Lineární diskriminační funkce, perceptron, support vectormachines (SVM). Neparametrické klasifikátory. Kontextově závislé klasifikátory, DTW, Markovovy modely, Viterbiův algoritmus. Rozhodovací stromy, CART, prořezávání. Metody učení bez učitele (shluková analýza). Sekvenční, hierarchické algoritmy. Optimalizační metody, K-means, Isodata. Extrakce a selekce informativních příznaků, dekorelace příznaků.

## **Řízení vícerozměrových lineárních systémů**

*Control of multivariable linear systems*

**Prof. Ing. Miloš Schlegel, CSc.**

Vícerozměrové systémy, centralizované a decentralizované řízení. Interaktivní a neinteraktivní vícesmyčkové řízení. Návrh rozvazbujících regulátorů. Diagonální dominance a pseudodiagonalizace matice přenosových funkcí. Decentralizované řízení a stabilizace rozlehlých systémů lokálními regulátory. Decentralizované fixní módy. Hierarchické víceúrovňové řízení. Modelová a cílová koordinační metoda. Statická a dynamická optimalizace při dvouúrovňovém hierarchickém řízení.

## **Stochastické modely energetických sítí**

*Stochastic models of utility networks*

**Doc. Ing. Eduard Janeček, CSc.**

Analogie mezi elektrickými, plynárenskými a vodárenskými sítěmi. Zobecněná metoda stochastických smyčkových proudů. Maticový a rekurzivní stochastický model sítí se stromovou strukturou. Stochastické modely zaokruhovaných sítí. Odhad parametrů tříd stochastických modelů zátěže s měřením u odběratelů a agregovaným měřením v napájecích bodech. Odhad provozních a ztrátových VaR hodnot v sítích.

## **Umělá inteligence**

*Artificial Intelligence*

**Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová**

Řešení problémů, prohledávání, informované prohledávání. Konkurenční prohledávání, hraní her. Znalosti a uvažování, reprezentace znalostí, logičtí agenti. Neurčité znalosti, práce s neurčitostí. Metody učení, učení pozorováním, statistické metody učení, posílené učení, znalosti při učení. Plánování, plánování v reálném světě. Vnímání prostředí. Využití umělé inteligence v robotice.

## **Znalostní systémy**

*Knowledge based systems*

**Prof. Ing. Luděk Müller, Ph.D.**

Architektura znalostního a expertního systému. Pravidlové a rámcové systémy. Reprezentace znalostí, inferenční mechanismus, nemonotónní usuzování. Usuzování při nejistotách: Bayesův přístup, teorie určitosti, fuzzy-logika, Demsterova-Shaferova teorie. Získávání znalostí. Indukční znalostní systémy. Tvorba znalostních systémů.

## **Zpracování přirozeného jazyka**

*Natural language processing*

**Doc. Ing. Pavel Ircing, Ph.D.**

Předmět se zabývá základními metodami zpracování přirozeného jazyka, zejména ve spojitosti s problematikou rozpoznávání mluvené řeči. Pozornost bude věnována především normalizaci textů, statistickému jazykovému modelování, shlukování slov do tříd a morfologickému značkování. Budou také představeny základy metod pro vyhledávání informací, opět s důrazem na vyhledávání v řečových datech. Součástí předmětu je vypracování semestrální práce.

## **Zpracování signálů**

*Signal Processing*

**Prof. Ing. Josef Psutka, CSc.**

Vzorkování a rekonstrukce, vzorkovací teorém, kvantizace, D/A a A/D převodníky. Diskrétní Fourierova transformace, algoritmy DFT a FFT, inverzní DFT. Výkonové spektrum. FIR a IIR filtry, volba okénka. z-Transformace. Zpracování řečového signálu, zpracování v časové a ve frekvenční oblasti. Lineární prediktivní analýza, homomorfní analýza, parametrizační techniky, vektorová kvantizace, potlačení zkreslení a šumu. Výběr informativních příznaků; NPS, PCA, LDA, HLDA transformace.

# **7.6 Matematika**

**Garantující katedra: Katedra matematiky**

## **Geometrické metody pro aplikace**

*Geometric Methods for Applications*

**Doc. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D.**

Základy projektivní geometrie (projektivní prostor, projektivní zobrazení). Projektivní diferenciální geometrie (křivky, plochy, dualita, typy popisu křivek a ploch). Aplikovaná algebraická geometrie (algoritmy, vlastnosti algebraických variet, dualita). Sférické geometrie (Laguerrova, Möbiova a Lieova geometrie, kanálové plochy, cyklidy). Přímková geometrie (základy přímkové geometrie, užití přímkových komplexů, rozvinutelné plochy). Kvaterniony a duální kvaterniony.

Základy hermitovské geometrie.

## **Geometrické modelování**

*Geometric Modeling*

**Doc. Ing. Bohumír Bastl, Ph.D.**

Základní principy geometrického modelování, použité geometrické prostory. Geometrické transformace (lineární, TPS, inverzní Coonsův plát). Použití metod

moderní algebry v geometrickém modelování (symbolické výpočty, Gröbnerova báze, rezultanty). NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines), speciální třídy a zobecnění. Subdivision křivky a plochy. PH a LN objekty a jejich zobecnění. Teorie ofsetů. Modelování objemových prvků, Eulerovy operátory. Variační geometrie (Chyzův graf, konstrukční posloupnost). Geometrické algoritmy, jejich invariance a vztah ke grafovým algoritmům. Metody geometrického modelování v reverzním inženýrství.

### **Hamiltonovská teorie grafů**

*Hamiltonian Graph Theory*

**Prof. RNDr. Zdeněk Ryjáček, DrSc., doc. Ing. Roman Čada, Ph.D.,  
doc. RNDr. Přemysl Holub, Ph.D.**

Vlastnosti hamiltonovských grafů – konektivita, tuhost. Základní postačující podmínky hamiltonovskosti grafu – Erdős-Chvátalova věta, podmínky na stupně uzlu a Bondy-Chvátalův uzávěr, uzávěrové operace založené na strukturálních podmínkách. Další hamiltonovské vlastnosti – traceabilita, pancyklicita, hamiltonovská souvislost. Hamiltonovské vlastnosti grafu ze speciálních tříd – rovinné grafy a Tutteova věta, hranové grafy a jejich originály, zakázané podgrafy a hamiltonovské vlastnosti.

### **Chromatická teorie grafů**

*Chromatic Graph Theory*

**Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc.**

Barevnost grafu. Souvislost s maximálním stupněm (Brooksova věta, Vizingova věta). Dualita a toky. Seznamové barvení. Barevnost grafů na plochách (rovinné grafy, Heawoodova věta). Polynomiální invarianty grafů (chromatický polynom, Tutteův polynom) a souvislosti s teorií uzlů. Algoritmické aspekty barvení grafů.

### **Kombinatorická geometrie**

*Combinatorial Geometry*

**Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc.**

Konvexní množiny. Základní vlastnosti, věta o separaci. Hellyho a Radonova věta. Mřížky a Minkowského věta, aplikace v teorii čísel. Konvexní nezávislost v rovině. Tverbergova věta a její zobecnění.

### **Metody počítačového modelování**

*Methods of Computer Modelling*

**Doc. Ing. Marek Brandner, Ph.D., Doc. Ing. Josef Daněk, Ph.D.**

Matematická a numerická analýza nelineárních fyzikálních polí. Optimalizační techniky, aposteriori odhady, numerické modelování procesů se změnou fáze. Speciální numerické metody po parciální diferenciální rovnice. Metody Galerkinova typu, speciálně metoda konečných prvků. Metoda konečných objemů. Paralelní výpočtové metody. Matematický software vhodný pro počítačové modelování.

### **Metody studia dynamických systémů**

*Dynamical Systems*

**Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., Doc. RNDr. Petr Stehlík, Ph.D.**

Strukturální stabilita, bifurkace konečně-dimenzionálních dynamických systému, semigrupy, invariantní množiny, atraktory. Disipativní evoluční parciální

diferenciální rovnice prvního řádu, vlnové rovnice. Ljapunovovy exponenty a dimenze atraktoru.

### **Numerické modelování zákonů zachování**

*Numerical Modelling of Conservation Laws*

**Doc. Ing. Marek Brandner, Ph.D.**

Parciální diferenciální rovnice hyperbolického typu, klasické a slabé řešení. Limitní vazké řešení a entropické řešení. Riemannův problém a jeho řešení. Metoda konečných diferencí, metoda konečných objemů, konzistence, stabilita a konvergence. Metody Godunovova typu, metody typu high-resolution. Přibližné Riemannovy řešiče. Centrální metody. Problematika nelineárních soustav a problematika úloh ve více dimenzích. .

### **Teorie bifurkací**

*Bifurcation Theory*

**Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., Doc. Ing. Petr Girg, Ph.D.,**

**Prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc., Doc. Ing. Gabriela Holubová, Ph.D.**

Základní věty popisující bifurkace řešení nelineárních operátorových rovnic. Crandall-Rabinowitz, Krasnoselskij, bifurkace založené na stupni zobrazení, potenciální bifurkační věta. Bifurkace periodických řešení - Hopfova bifurkace, bifurkace variačních nerovnic.

### **Teorie kódů**

*Coding Theory*

**Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc.**

Úvod do teorie samoopravných kódů. Vztahy mezi parametry kódů. Základní třídy kódů: lineární kódy (např. Hammingův, Golayův), cyklické kódy (BCH), nelineární kódy (Hadamardův kód). Souvislosti s kombinatorikou.

### **Teorie párování**

*Matching Theory*

**Prof. RNDr. Zdeněk Ryjáček, DrSc., Doc. RNDr. Přemysl Holub, Ph.D.**

Největší párování v bipartitních grafech, Hallova věta a maďarská metoda. Párování v obecných grafech, alternující cesty a Bergeova věta, Tutteova věta, Edmondsův algoritmus, Edmonds-Gallaiova dekompozice. Rozšiřitelnost párování, faktorově kritické grafy.

### **Topologie**

*Topology*

**Prof. RNDr. Tomáš Kaiser, DSc.**

Rekapitulace základních pojmů obecné topologie: topologický prostor, souvislost, konvergence a kompaktnost. Homotopie. Základy algebraické topologie. Fundamentální grupa. Seifert-Van Kampenova věta. Aplikace: Jordanova věta o křivce, Borsuk-Ulamova věta. Klasifikace kompaktních ploch.

### **Topologické metody řešení diferenciálních rovnic**

*Topological Methods for Differential Equations*

**Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., Doc. Ing. Petr Girg, Ph.D.,**

**Doc. Ing. Gabriela Holubová, Ph.D., Prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc.**

Abstraktní věta o implicitní funkci, věta o lokálním difeomorfismu, věty o pevných bodech. Monotónní operátory. Brouwerův a Lerayův – Schauderův

stupeň zobrazení. Metoda horních a dolních řešení a vztah ke stupni zobrazení. Aplikace na okrajové úlohy pro obyčejné a parciální diferenciální rovnice.

### **Variační metody řešení diferenciálních rovnic**

*Variational Methods for Differential Equations*

**Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., Doc. Ing. Petr Girg, Ph.D.,**

**Doc. Ing. Gabriela Holubová, Ph.D., Prof. RNDr. Milan Kučera, DrSc.**

Lokální a globální extrémy. Slabá polospojitost zdola a slabá kompaktnost. Fckelandův variační princip. Palais – Smaleova podmínka a její různé modifikace. Mountain Pass Theorem (Ambrosetti – Rabinowitz), Saddle Point Theorem (Rabinowitz). Aplikace na okrajové úlohy pro parciální diferenciální rovnice.

### **Vybrané kapitoly z moderní algebry**

*Selected Topics of Modern Algebra*

**Prof. RNDr. Roman Nedela, DrSc.**

Grupy, nekomutativní, Abelovy, p-grupy, Sylowovy podgrupy. Direktní rozklady Abelových grup. Okruhy, tělesa, moduly a vektorové prostory. Konečné grupy a jejich reprezentace.

### **Vybrané kapitoly z numerické analýzy**

*Selected Topics of Numerical Analysis*

**Doc. Ing. Josef Daněk, Ph.D.**

Přímé a iterační metody v numerické lineární algebře s aplikacemi na řešení parciálních diferenciálních rovnic. Metody maticových rozkladů a iterační metody. LU rozklad, QR rozklad a další maticové rozklady, jejich vlastnosti a aplikace v numerické matematice. Klasické iterační metody (Jacobi, GS, SOR), jejich vlastnosti a použití. Metoda sdružených gradientů, moderní iterační metody pro nesymetrické úlohy (např. GMRES). Předpokládání a konstrukce předpokládavačů. Metody více sítí (multigrid). Algebraický multigrid. Metody a algoritmy založené na principu rozkladu oblasti. Metody FETI, ADI. Spline funkce a wavelety, jejich využití v numerické matematice.

### **Vybrané partie funkcionální analýzy**

*Selected Topics of Functional Analysis*

**Prof. RNDr. Pavel Drábek, DrSc., Doc. Ing. Petr Girg, Ph.D.,**

**doc. RNDr. Jiří Benedikt, Ph.D.**

Základní vlastnosti lineárních a nelineárních operátorů v normovaných lineárních prostorech, abstraktní integrální a diferenciální počet, lokální vlastnosti diferencovatelných zobrazení, diferenciální a integrální počet na varietách.

### **Vybrané kapitoly z teorie parciálních diferenciálních rovnic**

*Selected Topics of Partial Differential Equations*

**Prof. RNDr. Eduard Feireisl, DrSc., RNDr. Šárka Nečasová, CSc., DSc.**

Základy moderních metod. Úvod do Sobolevových prostorů, stopy, kompaktnost. Variační formulace okrajové úlohy pro lineární eliptické rovnice 2.řádu. Galerkinova metoda. Spektrum. Zobecněná smíšená úloha pro hyperbolickou rovnici. Úvod do matematické teorie stlačitelného proudění. Matematický model, slabá formulace. Apriorní odhady, kompaktnost, aproximativní řešení.

# 8 Studijní oddělení a kontakty

## Referent pro výzkum, vývoj a doktorské studium

**Ing. Jaroslav Toningr**  
tel.: 377 63 2012  
e-mail: [toninger@fav.zcu.cz](mailto:toninger@fav.zcu.cz)

**Úřední hodiny:**  
Po 9:00 – 11:30  
St 9:00 – 11:30  
Pá 9:00 – 11:30

## Děkanka

**Doc. Dr. Ing. Vlasta Radová**  
tel.: 377 63 2000  
e-mail: [radova@kky.zcu.cz](mailto:radova@kky.zcu.cz)

## Proděkan pro vědu a výzkum

**Prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.**  
tel.: 377 63 2005  
e-mail: [panovak@kma.zcu.cz](mailto:panovak@kma.zcu.cz)

# 9 Informační zdroje

**Studijní předpisy:** [http://www.zcu.cz/study/studium-vyuka/vnitri\\_predpisy.html](http://www.zcu.cz/study/studium-vyuka/vnitri_predpisy.html)  
Studijní a zkušební řád ZČU

**Úřední deska FAV:** <http://fav.zcu.cz/fakulta/uredni-deska/index.html>  
vyhláška 11D/2017

**www FAV část doktorské studium:** <http://www.fav.zcu.cz/>

**IS STAG:** <http://www.stag.zcu.cz/>

**Portál ZČU:** <http://www.portal.zcu.cz>

**Stipendia** <http://www.fav.zcu.cz>

Ubytovací stipendium: <http://ubytstip.zcu.cz/>

Sociální stipendium: <http://socstip.zcu.cz/>