

## B-I – Charakteristika studijního programu

Název studijního programu	Industrial Engineering		
Typ studijního programu	doktorský		
Profil studijního programu	akademicky zaměřený		
Forma studia	prezenční – kombinovaná		
Standardní doba studia	4		
Jazyk studia	angličtina		
Udělovaný akademický titul	Ph.D.		
Rigorózní řízení	ne	Udělovaný akademický titul	
Garant studijního programu	doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D.		
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne		
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne		
Uznávací orgán			

### Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %

Strojírenství, technologie a materiály (dle [Nařízení vlády č. 275/2016 Sb.](#) (Část 27.)

### Cíle studia ve studijním programu

Cílem studia v navrhovaném doktorském studijním programu *Industrial Engineering* je připravit vysokoškolsky vzdělané špičkové specialisty ve výzkumu, vývoji a aplikacích v oblasti řízení jakosti, plánování experimentů, prognózování, implementace principů průmyslu 4.0 (čtvrté průmyslové revoluce) a komplexní statistické analýzy informací a to především v průmyslových aplikacích využívajících **vlákenných struktur**. Studijní program svojí strukturou a obsahem předmětů reflektuje požadavky průmyslu na odborně kvalifikované pracovníky zaměřené na inovace výrobků včetně inovací vyšších řádů a na zdokonalování/funkcionalizaci výrobních systémů a procesů při respektování požadavků na udržitelnost a racionální využití odpadů. Tyto potřeby vyplývají z rychlého vývoje nových výrobních technologií s ohledem na snižování jak ekologických tak i energetických problémů, které se na základě predikce současného stavu jeví pro budoucnost jako rozhodující.

Studijní program je zaměřen na přípravu odborníků pro působení ve výzkumu a vývoji v oblasti průmyslového inženýrství, zvláště pak na ty, kteří se budou zabývat vědeckou a samostatnou tvůrčí činností v oblasti vývoje metod pro zlepšování a řízení jakosti, diagnostiku a zvyšování spolehlivosti výroby, výrobků a technologických postupů a jsou schopni řešit konkrétní problémy přímo ve výrobě. Studenti jsou zapojováni do řešení výzkumných týmů při řešení konkrétních VaV projektů. Získávají půlroční praxi při řešení projektů, a to prioritně ve výrobních firmách a na výzkumných pracovištích v zahraničí.

### Profil absolventa studijního programu

Absolvent doktorského studijního programu *Industrial Engineering* je vybaven hlubokými znalostmi ve své specializaci (řízení jakosti výrobků a technologických procesů, komplexní vývoj inovací vyšších řádů a zavádění metod využívajících počítačově podporované koncepce “data mining” do výroby), což umožňuje tvůrčí a vědeckou práci v oboru. Absolvent ovládá moderní principy tvorby a vedení technických projektů zaměřených na vývoj inovací vyšších řádů. Je schopen připravit takovéto typy projektů, řídit je a zároveň provádět jejich evaluaci. Má rozvinuté komunikativní dovednosti a je schopen prosazovat své myšlenky a názory. Velmi dobře se orientuje v metodologii práce s informacemi využívající moderní počítačově orientované přístupy známé jako “soft computing”. Je připraven na implementaci metod a nástrojů průmyslu 4.0 do praktických aplikací. Je schopen se rychle adaptovat i na náročnou práci v jiných oborech a mezioborovém výzkumu. Je schopen dalšího samostatného kvalifikačního růstu, k řešení komplikovaných vědecko-technických resp. inženýrských problémů umí přistupovat komplexně.

### Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů jsou v souladu s platnou legislativou (zákonnými i podzákonnými normami). Studium v doktorském studijním programu (dále jen „DSP“) v souladu s čl. 16 a 17 [Studijního a zkušebního řádu Technické univerzity v Liberci](#) (dále jen „SZŘ TUL“) jsou v rámci Směrnice děkanky 2/2019 [Organizace studia v doktorském studijním programu](#), která je pravidelně aktualizována, stanovena pravidla pro organizaci, průběh a hodnocení studia včetně organizace Státní doktorské zkoušky (dále jen „SDZ“) a obhajoby disertační práce. Uvedený dokument vymezuje nejen studijní povinnosti, ale zabývá se také vědeckou a publikační činností studentů, pedagogickou činností studentů, intersektorální a zahraniční mobilitou a vymezuje také úzeji povinnosti studentů denního studia.

Studium v DSP probíhá podle individuálního studijního plánu (dále jen „ISP“) pod vedením školitele a zpravidla za účasti konzultanta, které pro daného studenta na návrh oborové rady jmenuje a odvolává děkan. Standardní doba studia je 4 roky.

ISP stanoví předměty a jejich časovou a obsahovou posloupnost, pedagogické působení, stanovené vedoucím školícího pracoviště, téma vědeckého bádání nebo tvůrčí činnosti v oblasti výzkumu, vývoje, rámcové vymezení tématu jako základ disertační práce, případně studium a praxe na jiných pracovištích, včetně zahraničních. ISP je sestaven školitelem, případně konzultantem, po dohodě se studentem DSP. Školitel předkládá ISP nejpozději do jednoho měsíce po zahájení studia ke schválení oborové radě.

Pro splnění studijní části studenti skládají zkoušky z pěti studijních okruhů (*I. Vědecký základ/Scientific Basic, II. Aplikovaný základ/Applied Basic, III. Základy oboru/Main Subjects of the Field, IV. Specializace v oboru/Specialization in the Field a V. Experimentální technika oboru/Experimental Technique of the Field*). Při sestavení ISP se doporučuje zachovat uvedené pořadí předmětů. V okruzích I. až III. si studenti volí alespoň jeden předmět. Student má právo rozšířit portfolio svých znalostí volbou dalších volitelných předmětů, které se do plnění studijního programu nezapočítávají, ale umožní mu rozšířit své kompetence.

Za úspěšné plnění studijní části se považuje splnění minimálně tří zkoušek do 24 měsíců a splnění dalších studijních a ostatních povinností v souladu s ISP. V případě neplnění studijních povinností bez závažných důvodů je studium ukončeno ve smyslu § 56 odst. 1 písm. b) [zákona](#) a čl. 30 [SZŘ TUL](#).

### Podmínky k přijetí ke studiu

Podmínkou k přijetí ke studiu do DSP je absolvování navazujícího magisterského (popř. magisterského) studia technického směru. Znalosti a schopnosti se ověřují přijímacím řízením.

#### Podmínky přijímacího řízení:

Rámcové okruhy a nabídka témat budou k dispozici na webu fakulty ([www.ft.tul.cz/en/admissions/phd-study-programmes/](http://www.ft.tul.cz/en/admissions/phd-study-programmes/)).

Nedílnou součástí přihlášky jsou následující dokumenty:

- vyplněná [e-přihláška ke studiu](#),
- ověřené kopie dokladů o dosaženém magisterském vzdělání (diplomu a dodatku k diplomu, ev. dalších certifikátů),
- nostrifikační doložka magisterského studia v ČR (v případě předchozího studia v zahraničí) - více informací [zde](#),
- strukturovaný životopis (včetně adresy a kontaktních údajů),
- seznam odborných publikací ev. odborných vědecko-výzkumných aktivit nebo stáží,
- motivační dopis,
- návrh tématu a cílů řešení disertační práce (v minimálním rozsahu 1×A4),
- doporučení především od potenciálního školitele a vedoucího školícího pracoviště ([lze využít formulář](#)) ne starší 4 měsíců vzhledem k termínu odevzdání přihlášky ke studiu,
- potvrzení o uhrazení administrativního poplatku,
- kopie zkoušky z anglického jazyka nejméně úroveň B2 pokud se uchazeč hlásí do doktorského studijního programu akreditovaného v anglickém jazyce a anglický jazyk není oficiálním jazykem země původu uchazeče.

Po vyplnění a odeslání elektronické přihlášky ke studiu přijímá jejich vytištěné a podepsané originály (scany) spolu se všemi ostatními požadovanými dokumenty děkanát Fakulty textilní Technické Univerzity v Liberci, Studentská 2, 461 17 Liberec 1. Informace: tel. +420 48 535 3254 (3206), e-mail: [hana.musilova@tul.cz](mailto:hana.musilova@tul.cz) ([bohumila.keilova@tul.cz](mailto:bohumila.keilova@tul.cz)).

### **Průběh přijímacího řízení:**

Děkan jmenuje předsedu a členy přijímací komise jako svůj poradní orgán. Přijímací komise a především potenciální školitel na základě posouzení listinných podkladů (viz výše) stanoví, zda je nutné vyzvat uchazeče k ústnímu pohovoru. Od ústního pohovoru může být upuštěno, zejména pokud uchazeč dosáhl během svého předchozího magisterského studia vynikajících výsledků (vynikající průměr, vynikající diplomová práce atd.). Ústní pohovor se nekoná ani v případě, pokud přihláška nespĺňuje všechny formalilty.

Přijímací komise posuzuje kompetence a znalosti uchazeče. Během ústního pohovoru, který trvá 15 - 30 minut, musí žadatel prokázat, základní znalosti z matematiky a statistiky a v oblastech souvisejících s plánovaným zaměřením studia. Mimo jiné je také posuzována schopnost komunikovat v angličtině (pro studijní programy realizované v anglickém jazyce). Pohovor může být podle uvážení přijímací komise veden také prostřednictvím videokonference, zejména v případě zahraničních žadatelů.

Doporučení přijímací komise je předáno děkanovi, který rozhodne o přijetí / nepřijetí uchazeče. Děkan bere v úvahu doporučení přijímací komise. Žadatelé obdrží písemné oznámení o rozhodnutí (usnesení), včetně data zápisu do studia v případě přijetí. Přijetí na doktorský studijní program je podmíněno řádným ukončením studia v magisterském studijním programu podle zákona o [vysokých školách č. 111/1998](#). (Absolventi vysokých škol mimo Českou republiku musí požádat o uznání jejich předchozího vzdělání v ČR. Přijetí uchazeči musí předložit osvědčení o uznání - nostrifikační doložku - nejpozději při zápisu do studia.)

Uchazeč bude informován o výsledku přijímacího řízení poštou. Úspěšní uchazeči obdrží Rozhodnutí o přijetí do studia, které je zasláno okamžitě po předložení potvrzení předchozího vzdělání uchazeče.

Přijímání ke studiu v doktorském studijním programu upravují [§48 až 50 zákona o vysokých školách](#) a [čl. 4 Statutu TUL](#) a podmínky studia cizinců [čl. 5 Statutu TUL](#).

### **Návaznost na další typy studijních programů**

V navazujícím magisterském studiu má Fakulta textilní Technické univerzity v Liberci akreditované dva studijní programy: *Textilní inženýrství* a *Průmyslové inženýrství* v českém i anglickém jazyce, v prezenční i kombinované formě studia. Absolventi navazujícího magisterského studia *Textilní inženýrství/Textile Engineering* mohou pokračovat ve studiu v akreditovaném doktorském studijním programu *Textilní inženýrství/Textile Engineering*.

Navrhovaný *doktorský studijní program Industrial Engineering přímo navazuje na navazující magisterský studijní program Průmyslové inženýrství/Industrial Engineering*. Očekává se zájem ze strany absolventů navazujícího magisterského studijního programu *Průmyslové inženýrství/Industrial Engineering*, protože absolventům chybí možnost dalšího studia v odpovídajícím oboru. V současné době studuje v doktorském studijním programu *Průmyslové inženýrství* 6 studentů (3 v prezenční formě, 3 v kombinované formě studia). Uchazeči ale také mohou být absolventi navazujícího magisterského (popř. magisterského) studia technického zaměření z oblasti vzdělávání 27: Strojírenství, technologie a materiály uskutečňovaných na jiných fakultách TUL nebo jiných vysokých školách.

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

### Studijní povinnosti

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů jsou v souladu s platnou legislativou (zákonými i podzákonými normami). Studium v doktorském studijním programu (dále jen „DSP“) v souladu se [Studijním a zkušebním řádem Technické univerzity v Liberci](#) čl. 16 probíhá podle individuálního studijního plánu (dále jen „ISP“) pod vedením školitele a zpravidla za účasti konzultanta, které pro daného studenta na návrh oborové rady jmenuje a odvolává děkan. Standardní doba studia je 4 roky.

ISP stanoví předměty a jejich časovou a obsahovou posloupnost, pedagogické působení, stanovené vedoucím školicího pracoviště, téma vědeckého bádání nebo tvůrčí činnosti v oblasti výzkumu, vývoje, rámcové vymezení tématu jako základ disertační práce, případně studium a praxe na jiných pracovištích, včetně zahraničních. ISP je sestaven školitelem, případně konzultantem, po dohodě se studentem DSP. Školitel předkládá ISP nejpozději do jednoho měsíce po zahájení studia ke schválení oborové radě. Pro splnění studijní části studenti skládají zkoušky z pěti studijních okruhů (*I. Vědecký základ/Scientific Basic, II. Aplikovaný základ/Applied Basic, III. Základy oboru/Main Subjects of the Field, IV. Specializace v oboru/Specialization in the Field a V. Experimentální technika oboru/Experimental Technique of the Field*). Při sestavení ISP se doporučuje zachovat uvedené pořadí předmětů. V okruzích I. až III. si studenti volí alespoň jeden předmět. Student má právo rozšířit portfolio svých znalostí volbou dalších volitelných předmětů, které se do plnění studijního programu nezapočítávají, ale umožní mu rozšířit své kompetence.

Za úspěšné plnění studijní části se považuje splnění minimálně tří zkoušek do 24 měsíců a splnění dalších studijních a ostatních povinností v souladu s ISP. V případě neplnění studijních povinností bez závažných důvodů je studium ukončeno ve smyslu § 56 odst. 1 písm. b) [zákona](#) a čl. 30 [SZŘ TUL](#).

#### **I. Vědecký základ/Scientific Basic (selected topics of numerical and applied mathematics, probability theory and mathematical statistics, modeling of complex systems,, ...):**

- prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc. (MFF UK):  
*Vybrané partie kontroly jakosti (matematické principy)/Selected Parts of Quality Control (Mathematical Principles)*
- doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc. (FP TUL):  
*Aplikovaná matematika (vybrané partie)/Applied Mathematics (Selected Topics)*
- prof. Ing. Jiří Militký, CSc. (FT TUL):  
*Matematické principy prognózování/Mathematical Principles of Forecasting*
- prof. RNDr. Jan Pícek, CSc. (FP TUL):  
*Statistika a analýza dat/Mathematical Statistics and Data Analysis*

#### **II. Aplikovaný základ/Applied Basic (selected topics of quality control, metrology and quality assessment, ...):**

- doc. Ing. Klára Antlová, Ph.D. (EF TUL):  
*Projektové řízení a zavádění inovací/ Project MGMT to Implement Innovations*
- doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D. (FT TUL):  
*Plánování a řízení jakosti/Planning and Quality Control*
- doc. Ing. Lukáš Čapek, Ph.D. (FT TUL):  
*Využití konečných prvků v technických aplikacích/The Finite Element Method in Technical Practise*
- prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc. (FS ČVUT):  
*Plánování a vyhodnocování průmyslových experimentů/Planning and Evaluation of Industrial Experiments*
- prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc. (FS ČVUT):  
*Aplikace náhodných procesů/Application of Random Processes*
- doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D. (FS TUL):  
*Teorie a aplikace strojového vidění/Theory and Application of Machine Vision*
- doc. RNDr. Miroslav Koucký, CSc. (FP TUL):  
*Spolehlivost a hodnocení rizik/Reliability and Risk Assessment*
- Ing. Karel Kupka, Ph.D. (TriloByte, s.r.o.):  
*Počítačové modelování komplexních technických systémů/Computer Modeling of Complex Technical Systems*
- Ing. Karel Kupka, Ph.D. (TriloByte, s.r.o.):  
*Hodnocení a metriky kvality ve firmách a korporacích/Evaluation and Quality Metrics in Companies and Corporations*
- prof. Ing. Jiří Militký, CSc. (FT TUL):  
*Teorie zkušebních metod a zpracování informací/Testing theory and experimental data treatment*
- prof. RNDr. Jan Pícek, CSc. (FP TUL):  
*Průzkum trhu a spokojenosti zákazníků/Market Research and Customer Satisfaction*
- doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D. (FT TUL):  
*Zpracování a analýza obrazových dat/Image Processing and Analysis*

- prof. Ing. Michal Vik, Ph.D. (FT TUL):  
*Speciální metody stanovení jakosti/Special Methods of Quality Evaluation*
- doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D. (EF TUL):  
*Ekonomika a řízení organizací/Economics and Organizations Management*

### **III. Základy oboru/Main Subjects of the Field (selected parts of materials engineering, textile materials, textile technology,...):**

- doc. Ing. Antonín Havelka, CSc. (FT TUL):  
*Elektronika v textilních strukturách/Electronics in the Textile Structures*
- prof. Ing. Luboš Hes, DrSc. (FT TUL):  
*Komfort oděvů a jeho ergonické aspekty/Comfort of Clothes and its Ergonomic Aspects*
- prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc. (FT TUL):  
*Makromolekulární chemie/Macromolecular Chemistry*
- doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková (FT TUL):  
*Projektování vlákných produktů/Designing of Fibrous Products*
- doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková (FT TUL):  
*Jakost vlákných výrobků/Quality of Fibrous Products*
- doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, Ph.D. (FT TUL):  
*Smáčení vlákných materiálů/Wetting of Fibrous Materials*
- prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs (FT TUL):  
*Simulace technologických procesů/Simulation of the Apparel Processes*
- prof. RNDr. David Lukáš, CSc. (FT TUL):  
*Praktická stereologie/Practical Stereology*
- prof. RNDr. David Lukáš, CSc. (FT TUL):  
*Hydrodynamika procesů zvláknování/Hydrodynamics Process of Spinning*
- Ing. Blanka Tomková, Ph.D. (FT TUL):  
*Kompozita a nanokompozita/Composites and Nanocomposites*
- prof. Ing. Bohuslav Neckář, DrSc. (FT TUL):  
*Struktura a mechanika vlákných systémů/Structural Mechanics of Fibrous Assemblies*
- doc. Ing. Pavel Pokorný, Ph.D. (FT TUL):  
*Technologie výroby nanovláken/Technology of Nanofibers Production*
- prof. Ing. Michal Vik, Ph.D. (FT TUL):  
*Optika pevných látek – Kolorimetrie/Optics of Solids - Colorimetry*
- doc. Ing. Martina Víková, Ph.D. (FT TUL):  
*Senzorické textilní materiály/Sensorical Textile Materials*
- prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D. (FT TUL):  
*Textilní chemie/Textile Chemistry*
- prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D. (FT TUL):  
*Sorpční procesy/Sorption Processes*

### **IV. Specializace v oboru/Specialization in the Field:**

Náplň předmětu určí na základě školitelova návrhu schváleného oborovou radou děkan fakulty tak, aby se náplň vztahovala k zadanému tématu doktorské disertační práce. V rámcovém studijním plánu jsou doktorandovi stanoveny: základní požadavky k této zkoušce (téma zkoušky, případně doporučená studijní literatura a další požadavky). Téma písemné studie obvykle souvisí s náplní disertační práce. Její rozsah je cca 20 stran. Studie bude minimálně 14 dní před zkouškou k dispozici zkušební komisi.

### **V. Experimentální technika oboru/Experimental Technique of the Field:**

Náplň předmětu určí na základě školitelova návrhu schváleného oborovou děkan fakulty tak, aby se náplň vztahovala k zadanému tématu doktorské disertační práce. Student je povinen absolvovat půlroční studijní stáž zpravidla mimo mateřskou univerzitu na jiných univerzitních, vědecko-výzkumných nebo partnerských pracovištích nejlépe v zahraničí. Výstupem stáže je cca 20 stránková studie pojednávající o průběhu stáže z hlediska získaných experimentálních výsledků a jejich zpracování coby části řešení disertační práce a přinášející nově nabitých vědomostí a zkušeností doktoranda. Studie bude minimálně 14 dní před zkouškou k dispozici zkušební komisi, před kterou student zjištěné výsledky prezentuje a obhajuje.

Studijní povinnosti jsou podrobně definovány v aktualizované směrnici děkanky [Organizace studia v doktorském studijním programu](#).

### Požadavky na tvůrčí činnost

#### Publikační aktivity a účast na zahraničních konferencích:

Výsledky, resp. dílčí výsledky získané v průběhu řešení disertačních prací studenti prezentují zejména v časopisech, na studentských vědeckých konferencích a na mezinárodních konferencích. Za minimum publikační činnosti (ve smyslu původních výsledků) při podání přihlášky k obhajobě disertační práce se považují tři výsledky splňující podmínky pro zařazení do informačního systému výzkumu, vývoje a inovací (RIV). Z toho musí být alespoň jedna publikace ve vědeckém impaktovaném nebo recenzovaném časopise s hlavním autorským podílem studenta.

Disertační práce musí obsahovat původní výsledky výzkumu. Disertační práce je výsledkem řešení konkrétního vědeckého úkolu, kterým se rozumí participace studenta na externích nebo interních výzkumných projektech školícího pracoviště vztahujících se k tématu disertační práce. Části disertační práce jsou i uveřejněné původní výsledky výzkumné činnosti studenta v souladu s čl. 20 odst. 3 písm. d) [SZŘ TUL](#), zejména v recenzovaných vědeckých časopisech. Publikace student konzultuje se svým školitelem.

Mezi základní požadavky na studenty patří také aktivní účast na seminářích a odborných akcích pořádaných fakultou. Cílem seminářů je především rozšířit teoretické znalosti a dovednosti studenta, seznámit studenty s aktuálními vědeckými poznatky v různých vědních oborech a zároveň poskytnout studentům prostor pro prezentaci vlastních výsledků a jejich obhajobu před odbornou veřejností. Pravidelný Workshop pro studenty doktorského studia Fakulty textilní TUL je každoročně organizován za účelem prezentace výsledků, resp. dílčích výsledků disertačních prací před akademickými pracovníky obou fakult.

Základní studijní povinnosti jsou podrobně definovány v aktualizované směrnici děkanky [Organizace studia v doktorském studijním programu](#).

### Požadavky na absolvování stáží

Součástí plnění studijních povinností je během standardní doby studia absolvovat půlroční studijní stáž zpravidla mimo TUL na jiných univerzitních, vědecko-výzkumných nebo partnerských pracovištích nejlépe v zahraničí a to nejlépe např. v rámci Erasmus, bilaterálních smluv mezi fakultou a dalšími zahraničními pracovišti. Stáž je možné rozložit na několik kratších pobytů.

Zaměření, realizaci a administraci stáže student konzultuje se školitelem, studijním oddělením, ev. zahraničním oddělením TUL nebo kanceláří Erasmus. Tematické zařazení a termín konání student předkládá ke schválení v ISP. Podrobnosti o stáži – téma, cíle, organizační podmínky, způsob financování předkládá student ke schválení v rámci ročního studijního plánu studenta (dále jen „RSP“).

Před odjezdem je nutné doložit:

- tematické zaměření praxe včetně harmonogramu prací a plánovaných výstupů,
- potvrzení přijetí na stáž hostitelskou organizací,
- způsob realizace a financování (termíny odjezdu, příjezdu, kalkulace finanční náročnosti).

Po návratu je nutné doložit:

- potvrzení o realizaci stáže od hostitelské instituce,
- dílčí cestovní zprávu, pokud se jedná o částečné plnění půlroční stáže.

Prezentace výstupů ze stáže – výstupem studie pojednávající o průběhu stáže z hlediska získaných experimentálních výsledků a jejich zpracování coby části řešení disertační práce a přínosů nově získaných vědomostí a zkušeností studenta (doporučený rozsah 20 stran). Studie je minimálně 14 dní před zkouškou *Experimentální technika oboru/Experimental Technique of the Field* k dispozici zkušební komisi, před kterou student získané výsledky prezentuje a obhazuje. Student materiál odevzdává na studijní oddělení v potřebném počtu výtisků a elektronické formě a studijní oddělení jej předá komisi.

Intersektorální mobilita je vymezena v aktualizované směrnici děkanky [Organizace studia v doktorském studijním programu](#).

### Další studijní povinnosti

#### Seminář pro doktorandy:

Cílem seminářů je především rozšířit teoretické znalosti a dovednosti studenta, seznámit studenty s aktuálními vědeckými poznatky v různých vědních oborech a zároveň poskytnout studentům prostor pro prezentaci vlastních výsledků a jejich obhajobu před odbornou veřejností. Předpokládá se organizování několika jednodenních seminářů v průběhu semestru.

Několikadenní Workshop pro studenty doktorského studia Fakulty textilní a strojní TUL je každoročně organizován za účelem prezentace výsledků, resp. dílčích výsledků disertačních prací před akademickými pracovníky obou fakult. Studenti navrhovaného doktorského studijního programu budou začleněni do workshopu.

**Pedagogická praxe:**

Součástí studijních povinností je také pedagogické působení, které je stanoveno v ISP. V rámci pedagogické praxe studenti vedou pod dohledem odborných garantů nebo vyučujících cvičení v rozsahu obvykle 4 hodiny (dva vyučovací bloky) týdně.

Student se podílí na konzultacích semestrálních, bakalářských a diplomových prací studentů bakalářského a magisterského studia.

V případě, že není možné pedagogické vedení cvičení v minimálním rozsahu studentovi předepsat, je nahrazeno jinou činností ve shodném rozsahu související s odbornou činností školícího pracoviště. Realizované aktivity student uvádí v ročním hodnocení.

V aktualizované směrnici děkanky [Organizace studia v doktorském studijním programu](#) jsou Povinnosti studentů v prezenční formě studia dány článkem 4.

**Návrh témat disertačních prací a témata obhájených prací****Návrh alespoň 5 témat disertačních prací:**

*Monitoring the Quality of Textile Structures* (doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D.)

*Development of New Textile Product with Improved Thermophysiological Properties with regard on Sustainability* (doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.)

*Application of Robust Quality Control Tools for Design of Textiles* (prof. Ing. Jiří Militký, CSc.)

*Special Fiber Reinforced Composites for Industrial Applications* (prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.)

*Industrial Engineering of Nanocellulose* (prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.)

*High-visibility Material for Fire-fighter Garments & Others* (prof. Ing. Michal Vik, Ph.D.)

*BRDF Measurements and Analysis of Retroreflective Materials* (doc. Ing. Martina Viková, Ph.D.)

**Přehled přednášejících  
(v abecedním pořadí):**

doc. Ing. Klára Antlová, Ph.D.	EF TUL
prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.	MFF UK
doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.	FT TUL
doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.	FP TUL
doc. Ing. Lukáš Čapek, Ph.D.	FT TUL
prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.	FS ČVUT
doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.	FT TUL
prof. Ing. Luboš Hes, DrSc.	FT TUL
doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.	FS TUL
prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc.	FT TUL
doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková	FT TUL
Ing. Karel Kupka, Ph.D.	TriloByte, s.r.o.
doc. RNDr. Miroslav Koucký, CSc.	FP TUL
doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, Ph.D.:	FP TUL
prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs	FT TUL
prof. RNDr. David Lukáš, CSc.	FP TUL
prof. Ing. Jiří Militký, CSc.	FT TUL
prof. Ing. Bohuslav Neckář, DrSc.	FT TUL
prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.	FP TUL
doc. Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.	FT TUL
Ing. Blanka Tomková, Ph.D.	FT TUL
doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D.	FT TUL
prof. Ing. Michal Vik, Ph.D.	FT TUL
doc. Ing. Martina Viková, Ph.D.	FT TUL
prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.	FT TUL
prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.	EF TUL

**Vysvětlivky:**

FT TUL	Fakulta textilní Technické univerzity v Liberci
FP TUL	Fakulta přírodovědně humanitní a pedagogická Technické univerzity v Liberci
FS TUL	Fakulta strojní Technické univerzity v Liberci
EF TUL	Fakulta ekonomická Technické univerzity v Liberci
FS ČVUT	Fakulta strojní, České vysoké učení technické v Praze
MFF UK	Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Projektové řízení zavádění inovací/ Project Management of Implementation and Innovation		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Klára Antlová, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Klára Antlová, Ph.D.		

### Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je seznámit studenty s nejnovějšími trendy, praktickými zkušenostmi a teoretickými poznatky z oblasti uplatnění projektového řízení, jednotlivých metodik navrhování, plánování a řízení projektů v oblasti inovací informačních systémů. Studenti tak mohou uplatnit jednotlivé poznatky i v rámci vědeckého výzkumu doktorského studia. Absolvování předmětu umožní studentům věnovat se v rámci doktorského studia vědeckému výzkumu v oblastech inovací informačních systémů (se zaměřením na zvolený obor studia) a získat schopnost samostatné i týmové vědecké práce s cílem dosažení zpracování a publikování původních vědeckých výsledků.

- Vývoj projektového řízení, modely a metody teorie grafů.
- Modely a metody řízení projektů (metody CPM, PERT, CM/COST, GERT).
- Teorie omezení.
- Uplatnění agilních přístupů v projektovém řízení.
- Model zralosti v projektovém řízení
- Uplatnění agilních přístupů v projektovém řízení
- Metody FME, Lautes Denken, TRIZ

### Studijní literatura a studijní pomůcky

[1] KERZNER, H. *Project management: A systems approach to planning, scheduling and controlling*. Hoboken: J. Wiley & Sons, 2009. ISBN 978-0-470-27870-3.

Doporučená:

[2] HIGHSMITH, J. *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Boston: Pearson Education, 2012. ISBN 978-0321658395.

[3] SHENHAR, A., DOV, D. *Reinventing Project Management*. Brighton: Harvard Business School, 2007. ISBN 9781-59139-800-4.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Vybrané partie kontroly jakosti (Matematické principy)/Selected Parts of Quality Control (Mathematical Principles)		
<b>Typ předmětu</b>	Vědecký základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. RNDr. Jaromír Antoch, CSc.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na tyto problémové okruhy:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Statistická kontrola procesů "on line" (postup Shewartův, CUSUM, EWMA ), bayesovský přístup a jeho zobecnění.</li><li>• Statistická kontrola jakosti "off line": detekce změny strukturálních parametrů v modelu parametru polohy, v regresním modelu, v modelu autoregrese apod., rozdělení extrémů.</li><li>• Základní postupy přejímky srovnáváním: přejímka izolovaných dodávek, přejímka pro plynulou výrobu, občasná přejímka.</li><li>• Základní postupy přejímky pro jednorozměrná i vícerozměrná data, případy normálně i jinak rozdělených dat.</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] SARKADI, K., VINCZE, I. <i>Mathematical Methods of Statistical Quality Control</i> . Academic Press Inc., 1974. ISBN: 978-0-126-19250-6.			
[2] KADOLPH, S.J. <i>Quality Assurance for Textiles and Apparel</i> . 2nd Edition. Fairchild Books, 2007. ISBN: 978-1-563-67554-6.			
[3] THILAGAVATHI, G., KARTHIK, T. <i>Process Control and Yarn Quality in Spinning</i> . Woodhead Publishing India in Textiles, 1st Edition, 2015. ISBN: 978-9-380-30835-7.			
[4] SHEWHART, W.A., DEMING, W.E. <i>Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control</i> . Dover Publications, 2011. ISBN: 978-0-486-65232-0.			
[5] ISO 7966: <i>Acceptance control charts</i>			
[6] ISO 2859: <i>Sampling Procedures for Inspection by Attributes</i>			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Plánování a řízení jakosti/Planning and Quality Control		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Cílem předmětu je naučit studenty pracovat s nástroji pro zabezpečování jakosti ve výrobě. Použité nástroje vycházejí z analýzy dat a z metod, které jsou používány pro zabezpečování jakosti. Studenti se naučí analyzovat grafické výstupy, seznámí se s detekcí neshod a naučí se porozumět používání jednotlivých nástrojů.			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vývoj koncepce jakosti. Definice jakosti. Systémy zabezpečování jakosti – ISO řady 9000, Kaizen, TQM, Six sigma - výhody a nevýhody.</li><li>• Předpoklady o datech, jejich detekce, dopady jejich porušení, možnosti použití.</li><li>• Analýza rozptylu – jednorozměrná a vícerozměrná, metody vícenásobného porovnávání</li><li>• Analýza měřicího systému</li><li>• Indexy způsobilosti procesu – předpoklady, použití, výhody a nevýhody.</li><li>• Plánování experimentů – úplný faktorový experiment, Taguchiho plány, Box-Behnkenovy plány, porovnání, výhody a nevýhody.</li><li>• Analýza responzních ploch. – úvod do problematiky, výběr parametrů.</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] MONTGOMERY, D. C. <i>Introduction To Statistical Quality Control</i> . Hoboken: John Willey&Sons, 2009. ISBN 978-0-470-16992-6.			
[2] MONTGOMERY, D. C. <i>Design and Analysis of Experiments</i> . Hoboken: John Willey&Sons, 2012. ISBN 978-1-118-09793-9.			
[3] MYERS, R.H., et al. <i>Response Surface Methodology</i> . Hoboken: John Willey&Sons, 2009. ISBN 978-1-118-91601-8.			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Aplikovaná matematika (vybrané partie)/Applied Mathematics (Selected Topics)		
<b>Typ předmětu</b>	Vědecký základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.		

### Stručná anotace předmětu

Individuální studium matematických metod v oblasti přírodovědného základu – aplikované matematiky, které se používají jako vhodný nástroj v průmyslových aplikacích a upřesňují způsob, jak je tyto metody možné použít.

- Soustavy obyčejných diferenciálních rovnic (ODR). Speciálně lineárních s konstantními koeficienty. Vlastní čísla a vlastní vektory matic. Stabilita řešení.
- Numerické řešení Cauchyovy úlohy pro diferenciální rovnice  $n$ -tého řádu a pro soustavy 1. řádu v normálním tvaru (jednokrokové a více krokové metody). Numerické řešení okrajových úloh pro obyčejné diferenciální rovnice 2. řádu, metoda střelby, metoda okrajových podmínek, metoda sítí.
- Interpolace a aproximace. Metoda nejmenších čtverců. Kvadratické řešení soustav lineárních rovnic.
- Parciální diferenciální rovnice (PDR). Okrajové a smíšené úlohy. Metoda sítí.
- Matematické základy metody konečných prvků. Triangulace oblasti. Základní konečné prvky.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] STOER, J., BULIRSCH, R. *Introduction to Numerical Analysis*. New York: Springer, 2002. ISBN 0-387-95452-X.
- [2] BRAUN, M. *Differential Equations and Their Applications*. Springer-Verlag. New York: Springer, 1983. ISBN 0-387-90806-4.
- [3] BRAESS, D. *Finite Elements: Theory, Fast Solvers, and Applications in Solid Mechanics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. ISBN 978-0-521-70518-9.
- [4] BRAUN, M. *Differential Equations and Their Applications*, Springer New York, 1992. ISBN 0-387-97894-1.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Využití konečných prvků v technických aplikacích/The Finite Element Method in Technical Practise		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ- povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Lukáš Čapek, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Lukáš Čapek, Ph.D.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
<p>Předmět je zaměřen především na aplikační využití metody konečných prvků. Cílem předmětu je rozšířit znalosti studentů v doktorském studijním programu v oblasti modelování struktur. V moderním průmyslovém inženýrství má tato metoda nezastupitelný status a je masivně aplikovaná do všech odvětví průmyslu. Důraz bude především kladen na využití teoretických poznatků v praxi, jejich aplikovatelnost a interpretaci.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definice tenzoru deformace a napětí.</li><li>• Rovnice kontinuity, Cauchyho rovnice rovnováhy.</li><li>• Elastické chování materiálů - konstitutivní vztahy.</li><li>• Základní princip metody konečných prvků. Variační nebo slabá formulace?</li><li>• Okrajové podmínky.</li><li>• Diskretizace, tvorba sítě.</li><li>• Ukázka na 1D úloze.</li><li>• Ukázka na 2D úloze.</li><li>• Ukázka na 3D úloze.</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] ZIENKIEWITZ, O.C. <i>The Finite Element Method</i> . Oxfordtd: Butterworth and Heimann, 2000. ISBN 978-0750650557.			
[2] LIU, G. R., & QUEK, S. S. <i>The Finite Element Method: a Practical Course</i> . Butterworth-Heinemann. 2013. ISBN 9780080983561			
[3] BABUSKA, I., STROUBOULIS, T., BABUŠKA, I., & WHITEMAN, J. R. <i>The Finite Element Method and its Reliability</i> . 2001. Oxford University Press. ISBN 9780198502760			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Aplikace náhodných procesů/Application of Random Processes		
Typ předmětu	Aplikovaný základ - povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	2+0	hod.	28 kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	seminář a konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
Garant předmětu	prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
Vyučující	prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.		

### Stručná anotace předmětu

Seznámení se základními pravděpodobnostními modely, používanými v inženýrských aplikacích při modelování spolehlivosti, optimalizaci výrobních procesů a simulacích. Další části budou věnovány markovským procesům, aplikacím v oblasti teorie hromadné obsluhy a matematickým modelům ve spolehlivosti.

- Náhodný proces, charakteristiky.
- Stacionarita procesu, příklady náhodných procesů.
- Poissonův proces.
- Procesy obnovy, ergodické procesy.
- Markovské procesy s diskretním časem.
- Klasifikace stavů, výpočet stacionárního rozdělení.
- Markovské procesy se spojitým časem.
- Soustavy Kolmogorovových diferenciálních rovnic.
- Modely hromadné obsluhy a jejich klasifikace.
- Užití markovských modelů ve spolehlivosti.
- Časové řady, Box-Jenkinsova metodologie.
- AR, MA, ARMA modely.
- Dekompozice časových řad.
- Simulace náhodných procesů.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] TIJMS, H. C. *A first course in Stochastic Models*. J. Wiley & Sons, 2003.
- [2] BASAWA I.V., PRAKASA RAO, B.L.S. *Statistical Inference for Stochastic Processes*. Academic Press, 1980. ISBN: 978-0-120-80250-0.
- [3] MUKHOPADHYAY, N. *Probability and Statistical Inference*. New York: M. Dekker Inc., 2001. ISBN: 978-0-824-70379-0.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

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

### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

### B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Plánování a vyhodnocování průmyslových experimentů/Planning and Evaluation of Industrial Experiments		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. RNDr. Gejza Dohnal, CSc.		

#### Stručná anotace předmětu

Studenti se seznámí s metodami pro hodnocení experimentálních dat, plánování experimentů a vybranými způsoby statistického vyhodnocování experimentálních dat. Dále se seznámí s případovými studii založenými na datech pocházejících z průmyslové praxe. Ve výuce bude důraz kladen na samostatnou práci využívající programové vybavení používané v technické praxi, především systém R. Studenti budou vedeni k návrhu vlastního experimentu a jeho zpracování formou písemné práce.

- Úvod do problematiky, motivace, různé přístupy, souvislost s řízením kvality.
- Vybrané statistické metody pro vyhodnocování měření pocházejících z plánovaných experimentů.
- Jednoduché srovnávací experimenty (jedno výběrový a dvou výběrový problém).
- Experimenty s jedním faktorem (jedno výběrová analýza rozptylu).
- Analýza kontingenčních tabulek.
- Základy navrhování a analýzy průmyslových experimentů; všeobecné vlastnosti optimálních návrhů experimentů.
- Známé bloky (úplné, neúplné), latinské a řeckolatinské čtverce.
- Úvod do více faktoriálních experimentů.
- Faktoriální návrhy typu 2k.
- Taguchiho experimenty (ortogonální oblasti).
- Optimalizace odezvové (responzní) plochy (lineární a nelineární regresní model).
- Optimální návrhy (D-optimalita, A-optimalita).

#### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] COX, D.R. *Planning of experiments*. New York: J. Wiley, 1992. ISBN: 978-0-471-57429-3.
- [2] MONTGOMERY D.C. *Design and Analysis of Experiments*. 6. Edition. New York: J. Wiley, 2007. ISBN: 978-0-470-22562-2.
- [3] HINKELMANN, K., KEMPTHORNE, O. *Design and Analysis of Experiments*. Vol. 1., New York: J. Wiley, 2005, (2. vydání. New York: J. Wiley, 2007). ISBN: 978-0-471-55177-5.
- [4] MATHEWS, P.G. *Design of Experiments With MINITAB*. Milwaukee: ASQ Quality Press, 2004. ISBN 0-87389-637-8.

#### Informace ke kombinované nebo distanční formě

**Rozsah konzultací (soustředění)**

**hodin**

#### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Elektronika v textilních strukturách/Electronics in Textile Structures		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerevizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Antonín Havelka, CSc.,		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Antonín Havelka, CSc. prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs		
podílí se na vedení seminářů a odborných konzultací studenta			
<b>Stručná anotace předmětu</b>	Předmět seznamuje studenty se základními principy uplatnění senzorů a čidel v širokém aplikačním spektru od textilních čidel až po smart oděvy zejména pro profesní aplikace. Přehledy snímačů jsou od klasických až po speciální textilní čidla. <ul style="list-style-type: none"><li>• Informace o předmětu, základní pojmy a definice.</li><li>• Čidla a senzory- obecně.</li><li>• Nositelná elektronika u smart profesních oděvů.</li><li>• Textilní čidla zabudována do textilních struktur.</li><li>• Vodivé dráhy, vodivé přize, propojení s mikroelektronikou.</li><li>• Integrace elektronických prvků do textilních struktur.</li><li>• Vlákenní funkční struktury, aktuátory, zdroje energie, polovodičové struktury.</li><li>• Reálné příklady aplikace smart oděvů pro profesní složky, zdravotní péči a průmyslové aplikace.</li></ul>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	[1] MATTILA,H.R. <i>Intelligent textiles and clothing</i> . Woodhead Publishing Limited,Cambridge CB1 6AH. England. 2006. ISBN-13:978-1-84569-005-2. [2] HOOF,J.,DEMIRIS,G. <i>Handbook of Smart Homes, Health Care a Well.Being</i> . Springer International Publishing Switzerland 2017. ISBN 978-3-319-01582-8. [3] TAO, X. <i>Handbook of Smart Textiles</i> . Singapore: Springer, 2015. ISBN 978-981-4451-44-4.		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.		

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Komfort oděvů a jeho ergonomické aspekty/Comfort of Clothes and its Ergonomic Aspects		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Luboš Hes, DrSc., Dr.h.c.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Luboš Hes, DrSc., Dr.h.c. doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.		
podílí se na vedení seminářů a odborných konzultací studenta			
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na tyto problémové okruhy:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Druhy pracovního prostředí. Základní požadavky na pracoviště, budovy a stavby. Tepelné vlastnosti a tepelná zátěž budov. Tepelná pohoda pracoviště, větrání a vytápění. Základní principy přenosu tepla v přírodě. Vlhký vzduch, přenos vlhkosti.</li><li>• Subjektivní hodnocení tepelného komfortu na pracovišti. Technická a organizační ochrana před tepelnou zátěží. Dlouhodobě únosné mikroklimatické podmínky. Limitní hodnoty pocení. Teplota těla, termoregulace. Rovnice tepelného komfortu osoby na pracovišti. Reakce a adaptace na práci v horku.</li><li>• Hodnocení pracovní-tepelné zátěže. Ztráty tekutin. Extrémy: práce v horku, chladová zátěž. Požadovaný tepelný odpor oděvu zajišťující tepelně-neutrální podmínky organismu. Korekce operativní teploty na proudění chladného vzduchu. Poškození organismu z chladu.</li><li>• Osvětlení pracoviště. Hluk v pracovním prostředí. Definice hlukové hladiny. Hluková zátěž v textilní výrobě, vliv hluku na zdraví. Ochrana proti hluku.</li><li>• Prach v textilní výrobě, skladu a obchodu. Rozdělení prachu, stanovení prašnosti. Vlivy na zdraví. Ochrana před prachem. Ionizující záření. Definice, biologické účinky, prahové dávky.</li><li>• Klasifikace oděvního komfortu. Psychologický komfort. Sensorický komfort. Čidla komfortních vjemů lidského těla. Přehled mechanických vlastností textilií, které ovlivňují pocit kontaktního komfortu (omaku). Přístroje na hodnocení sensorického komfortu (KES, FAST, FTT).</li><li>• Termofyziologický komfort: definice a přehled statických a dynamických parametrů jeho hodnocení. Obecná rovnice tepelné bilance lidského těla. Přenos vlhkosti v kapilárních systémech. Specifické vlastnosti různých textilních materiálů s ohledem na komfort oděvů.</li><li>• Moderní metody hodnocení termofyziologického komfortu textilií (tepelný odpor, tepelný omak, výparný odpor) v suchém i vlhkém stavu. Nedestrukční metody měření.</li><li>• Vliv struktury a složení textilií na jejich tepelný odpor, tepelný omak a propustnost pro vodní páry. Funkční textilie a oděvy. Polopropustné textilie. Hydrostatická odolnost textilií.</li><li>• Design textilií a oděvů s požadovaným termofyziologickým komfortem.</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] CENGEL, Y. <i>Heat and Mass Transfer</i> . McGraw-Hill Science/Engineering/Math., 3. edition, 2007. ISBN: 978-0-073-25035-9.			
[2] DAS, A., ALAGIRUSAMY. R. <i>Science in Clothing Comfort</i> . Woodhead Publishing India., 1 <sup>st</sup> edition, 2010. ISBN: 978-1-845-69789-1.			
[3] KUKLANE, K., HOLMER I (Eds). <i>Ergonomics of Protective Clothing</i> . Proceedings of 1 <sup>st</sup> European Conference on Protective Clothing, Stockholm, Sweden, 2000, ISBN 91-7045-559-7			
[4] GUOWEN S. <i>Improving Comfort in Clothing</i> . Woodhead Publishing Series in Textiles. India., 1 <sup>st</sup> edition, 2011. ISBN: 9780081014325.			

<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>		
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>

<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>		
--	--	--

<p>Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.</p>		
--	--	--

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Teorie a aplikace strojového vidění/Theory and Application of Machine Vision		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Vlastimil Hotař, Ph.D.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na teorii a aplikace strojového vidění v širokém spektru optického elektromagnetického záření, jeho hardware, typy a funkce snímačů, barevné snímání, plošné a řádkové snímače, šum, vinětace, blooming.			
<ul style="list-style-type: none"><li>• HW pro ultrafialové záření, viditelné záření a infračervené záření.</li><li>• Vlastnosti snímačů (rozlíšení, velikost, rozsah spektra, barevná škála, expoziční časy, závěrka), interface snímačů, I/O signály pro řízení kamer.</li><li>• Inteligentní kamery, kamerové senzory, řádkové kamery, 3D kamery (principy a aplikace).</li><li>• Optika kamery, objektivy a jejich zkreslení.</li><li>• Parametry snímání, expozice, typy a postup návrhu osvětlení.</li><li>• Návrh reálného systému vizualizace technologické scény a interpretace obrazových dat.</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] SONKA, M., HLAVAC, V., BOYLE, R. <i>Image Processing, Analysis, and Machine Vision</i> . Pacific Grove: Brooks/Cole Publishing Company, 1998. ISBN 978-0495082521.			
[2] GONZALEZ, C., R., WOODS, R. E. <i>Digital Image Processing</i> . 3rd Edition. Upper Saddle River: Pearson Education, Inc., 2008, 976 p. ISBN 978-0-13-168728-8.			
[3] HOTAŘ, V. <i>Introduction to Machine Vision, Part 1: Fundamental Principles and Hardware</i> . Liberec: Technical University of Liberec, 2017. ISBN 978-80-7494-391-1.			
[4] HOTAŘ, V. <i>Introduction to Machine Vision, Part 2: Basics Of Image Processing</i> . Liberec: Technical University of Liberec, 2021. ISBN 978-80-7494-559-5.			
[5] HARTLEY, R., ZISSERMAN, A. <i>Multiple view geometry in computer vision</i> . 2nd Edition. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2003. 655 p. ISBN 978-0-521-54051-3			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Makromolekulární chemie/Macromolecular Chemistry		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc.		

Ing. Věra Jenčová, Ph.D. (podílí se na vedení seminářů a odborných konzultací studenta)

### Stručná anotace předmětu

Předmět je zaměřen na tyto problémové okruhy:

- Terminologie polymerů.
- Metody syntézy polymerů.
- Molekulová hmotnost a metody stanovení
- Řetězové a stupňovité polymerace
- Struktury polymerů a kopolymerů
- Fyzikální stavy polymerů
- Mechanické vlastnosti polymerů
- Vztahy mezi strukturou a vlastnostmi polymerů
- Metody zpracování polymerů.
- Mechanismy degradace polymerů.
- Krystalizace polymerů, krystalinická struktura a metody její charakterizace.
- Vybrané typy polymerů, jejich vlastnosti a použití
- Modifikace vlastností polymerů aditiv

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] ELIAS, H.G. *Macromolecules: Vol. 1-4*. Weinheim: Wiley-VCH, 2005. ISBN: 3-527-31172-6.
- [2] JENKINS, A.D. *Polymer Science and Material Science Handbook: Vol. 1-2*. Amsterdam: Elsevier, 2013. ISBN: 978-148327535-2.
- [3] DEANIN, R.D. *Polymer Structure, Properties and Applications*. Boston: Cahn Books, 1972.
- [4] CARRAHER, CH.E. *Giant Molecules*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2003. ISBN: 0-471-27399-6.
- [5] EBEWELE, R.O. *Polymer Science and Technology*. Boca Raton: CSC Press, 2000. ISBN: 978-0849-38939-9.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Smáčení vláknenných materiálů/Wetting of Fibrous Materials		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Eva Kuželová Košťáková, CSc.		

### Stručná anotace předmětu

Předmět je zaměřen na hlubší porozumění chování kapalin v kontaktu s vláknenným materiálem. Srovnává smáčení rovinných povrchů, jednotlivých vláken kruhového či jiného průřezu, svazků vláken a vláknenných vrstev či plošných textilií. Student se seznamuje nejen s rovnovážnými stavy a projevy ale i s dynamickým chováním kapalin ve styku s vláknennými útvary. Dynamika průniku kapalin je principiálně představována na modelech válcovité a radiální kapiláry. Studovaná problematika je představována na základě jednoduchých simulačních modelů založených na statistické termodynamice a automodelech. Aplikační výstupy související s danou problematikou, uváděné v tomto předmětu jsou například výroba vláknenných kompozitních materiálů tzv. mokrou cestou, zvlákňování do kapaliny, elektrické zvlákňování do a na kapalinu a výroba hygienických pomůcek (pleny, vlhčené ubrousky atd.).

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] PAN, N., GIBSON, P. *Thermal and Moisture Transport in Fibrous Materials*. Cambridge: CRC Press, 2006. ISBN: 978-1-845-69226-1.
- [2] DE GENNEES, P. G. *Capillarity and Wetting Phenomena: Drops, Bubbles, Pearls, Waves*. New York: Springer 2004. ISBN: 978-0-387-21656-0.
- [3] ADAMSON, A.W., GAST, A.P. *Physical Chemistry of Surfaces*. Hoboken: Wiley, 1997. ISBN: 978-0-471-14873-9.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Spolehlivost a hodnocení rizik/Reliability and Risk Assessment		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. RNDr. Miroslav Koucký, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. RNDr. Miroslav Koucký, CSc.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	Předmět je rozdělen do dvou bloků - teoretický, který seznamuje s teorií spolehlivosti a rizik a blok aplikační, kde jsou prezentovány praktické metody používané v oblasti analýzy spolehlivosti a rizik.  Teoretický blok: <ul style="list-style-type: none"><li>• Matematická teorie spolehlivosti, základní terminologie, definice. Stochastické modely komplexních systémů (ne/obnovované dvou i víceúrovňové systémy). Metody optimalizace údržby.</li><li>• Matematická teorie rizika.</li></ul> Aplikační blok: <ul style="list-style-type: none"><li>• Historický úvod, základní pojmy, terminologie.</li><li>• Metody analýzy spolehlivosti, počítání z dílů, metoda blokového diagramu (RBD), analýza stromu poruchových stavů (FTA) a stromu událostí (ETA), analýza druhů poruchových stavů a jejich důsledků (FMEA), analýza druhů, důsledků a kritičnosti poruchových stavů (FMECA), Markovova analýza.</li><li>• Ukazatele udržovatelnosti a zajištěnosti údržby. Spolehlivostně orientovaná údržba (RCM).</li><li>• Softwarové nástroje používané k analýze spolehlivosti a rizik, spolehlivostní databáze.</li></ul>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>[1] SMITH, D. J. <i>Reliability, Maintainability and Risk: Practical Methods for Engineers</i>. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2011. ISBN: 978-0-08-096902-2.</li><li>[2] BARLOW, R.E., PROSCHAN, F. <i>Mathematical Theory of Reliability</i>. Philadelphia: SIAM, 1996. ISBN: 0-89871-369-2.</li><li>[3] HAIMES, Y.Y. <i>Risk Modeling, Assessment, and Management</i>. Hoboken: Jong Wiley &amp; Sons, 2015. ISBN: 978-1-119-01798-1.</li><li>[4] IEC 60050-191. <i>International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 191: Dependability and Quality of Service</i>. Ženeva: International Electrotechnical Commission, 1999.</li><li>[5] EN 60300-3-11:2009. <i>Dependability management – Part 3-11: Application guide – Reliability centered maintenance</i>.</li><li>[6] <i>Risk Spectrum, ITEM Toolkit - user guides</i>.</li></ol>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>				
<b>Název studijního předmětu</b>	Jakost vláknenných výrobků/Quality of Fibrous Products			
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS	
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>				
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace	
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran			
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.				
<b>Garant předmětu</b>	doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková			
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma			
<b>Vyučující</b>	doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková			
<b>Stručná anotace předmětu</b>				
Cílem je porozumět komplexně specifické hodnocení textilií se zaměřením na jejich kvalitu a zároveň racionální využití odpovídajících matematicko-statistických metod. Naučit studenty obecné a speciální přístupy k hodnocení jakosti v oblasti textilního materiálového inženýrství.				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definice jakosti a konstrukce kompromisního kritéria jakosti kombinujícího vhodně jednotlivé charakteristiky dílčích projevů jakosti s ohledem na jejich významnosti.</li> <li>Výběr dílčích jakostních charakteristik pro různé skupiny vláknenných výrobků. Souvislosti mezi vybranými charakteristikami vláken, vláknenných svazků, přízí a plošných textilií. Návrh modelů a využití korelačních matic, párových a parciálních korelačních koeficientů.</li> <li>Užitná hodnota a pseudovzdálenosti, odhad střední hodnoty a rozptylu pomocí průměrů a rozptylů (mediánu) dílčích jakostních charakteristik, využití postupu Bootstrap a simulace metodou Monte Carlo.</li> <li>Optimalizace mísení surovin. Příčná nerovnoměrnost přízí – „IBI“ (index of blend irregularity), dvourozměrná hustota rozložení vláken v příčném řezu příze, využití teorie sekvencí.</li> <li>Komplexní analýza hmotné nestejnoměrnosti přízí.</li> <li>Prostorová variabilita plošných textilií, variační koeficienty ve vybraných směrech, modelování pole dat pomocí ANOVA, prostorová kovariance, variogram.</li> </ul>				
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>				
<p>[1] MELOUN, M., MILITKÝ J. <i>Statistical Data Analysis</i>. Woodhead Publishing India Pvt. Ltd. 2011. Reprinted 2012.</p> <p>[2] KŘEMENÁKOVÁ, D., MILITKÝ, J., IBRAHIM, S.: <i>Cotton and fabric production, current and future trends</i>. Chap.12 book <i>Cotton: Technology for the 21st. Century</i>. Published by International Cotton Advisory Co (2010).</p> <p>[3] KŘEMENÁKOVÁ, D., MILITKÝ, J., LANG, J., KOLÍNOVÁ, M., NAGY, L. <i>Evaluation of Football Dresses Thermal Comfort in Simulated Condition</i>, chap.10, part II, book <i>Advances in Fibrous Material Science</i>. Plzeň: OPS Kanina, 2016. ISBN: 978-80-87269-48-0.</p> <p>[4] KŘEMENÁKOVÁ, D., MISHRA, R., MILITKÝ, J., ŠESTÁK, J. <i>Selected Topics of Textile and Material Science</i>. Plzeň: Publishing House of WBU, 2011. ISBN: 978-80-2610-062-1.</p>				
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>				
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>		
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>				
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.				

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Projektování vláknenných produktů/Designing of Fibrous Products		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Dr. Ing. Dana Křemenáková		

### Stručná anotace předmětu

Cílem je porozumět souvislostem mezi vlastnostmi vláknenných surovin a vlastnostmi z nich vyrobených délkových a plošných textilií. Naučit se postupu konstrukce odpovídajících modelů v linii vlákno – příze – plošná textilie s využitím vhodných matematicko-statistických metod. Využít také nelineární visko-elastické modely a aproximativní modelové přístupy na bázi parametrických modelů s modely využívajícími metod konečných prvků.

- Textilní struktury jako konstrukční materiál a jejich aplikace. Systémy používané pro technický design. Problémy při projektování vlastností vláknenných produktů.
- Typy modelů, jejich konstrukce a využití.
- Definice parametrů jednodílných a vícedílných textilních struktur a jejich souvislosti (vlákna, vláknenné svazky, staplové příze, plošné textilie – tkaniny, pleteniny, netkané textilie, spacery, kompozity).
- Porózita a propustnost (vzduch, teplo, kapaliny).
- Rychlost průchodu zvuku a orientace.
- Predikce pevnosti vláknenných svazků, přízí a tkanin.
- Jednoosá a biaxiální deformace v tahu a tlaku, ohybová deformace.
- Multiaxiální deformace při mačkání, rázová deformace, únavové projevy a vyboulení.
- Predikce omaku, splyvavosti a vzhledu.
- Predikce tepelného komfortu (tepelná vodivost, tepelná izolace, clo).

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] MELOUN, M., MILITKÝ J. *Statistical Data Analysis*. Woodhead Publishing India Pvt. Ltd. 2011. Reprinted 2012.
- [2] KŘEMENÁKOVÁ, D., MILITKÝ, J., IBRAHIM, S. *Cotton and fabric production, current and future trends*. Chap.12 book *Cotton: Technology for the 21st. Century*. Published by International Cotton Advisory Co (2010).
- [3] KŘEMENÁKOVÁ, D., MILITKÝ, J., MISHRA, R. *Advances in Fibrous Material Science*. Plzeň: OPS Kanina, 2016. ISBN: 978-80-87269-48-0.
- [4] KŘEMENÁKOVÁ, D., MISHRA, R., MILITKÝ, J., ŠESTÁK, J. *Selected Topics of Textile and Material Science*. Plzeň: Publishing House of WBU, 2011. ISBN: 978-80-2610-062-1.
- [5] BEHERA, B.K., HARI P.K. *Woven Textile Structure: Theory and Applications*. Cambridge: Woodhead Publishing, 2010. ISBN: 978-18-4569-781-5.
- [6] BEHERA, B.K., MILITKY, J., MISHRA, R., et al. Modeling of Woven Fabrics Geometry and Properties. In: Jeon, H.Y. *Woven Fabrics*. London: InTech, 2012. ISBN: 978-953-51-0607-4.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

#### Rozsah konzultací (soustředění)

hodin

#### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Počítačové modelování komplexních technických systémů/Computer Modeling of Complex Technical Systems		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná seminární práce		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	Ing. Karel Kupka, PhD.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	Ing. Karel Kupka, PhD.		

### Stručná anotace předmětu

Obsahem předmětu jsou metody a algoritmy současné pokročilé analýzy dat pro aplikovaný výzkum, vývoj a design nových produktů a procesů, optimalizaci technologií, zlepšování jakosti a podporu objevování. Předmět vychází z klasických vícerozměrných statistických metod a regresních modelů komplexních technických a experimentálních systémů. Navazuje seznámení se současnými metodami efektivních matematicko-statistických metod pro čerpání informací z dat a pro podporu optimálního technického a manažerského rozhodování. Metody zahrnují zobecněné regresní modely, regularizovanou a robustní regresi, nelineární modely, shlukovou analýzu, neuronové sítě, support vector machines a regresní stromy. Všechny modely a metody jsou doplněny příklady, aplikacemi nebo simulacemi. Znalosti a využití těchto metod je nezbytný předpoklad současného výzkumu a konkurenceschopných, udržitelných a úspěšných technologií a inženýrských aplikací.

- Vícerozměrné rozdělení. Kovarianční matice. Hotellingova vzdálenost. PCA a redukce dimenzionality. Rekonstrukce dat.
- Unsupervised learning, shluková analýza, dissimilarity matrix, dendrogram. Divizivní a aglomerativní shlukování. Metoda K-means v Eukleidovské a Mahalanobisově metrice.
- Lineární regresní model, metoda nejmenších čtverců, odhady parametrů a statistické vlastnosti modelu.
- Robustní metody regrese. Lp, M-odhady, BIR, breakpoint. Podmíněnost, regularizace a metody výběru proměnných. PCR, Ridge, LAR, LASSO, Stagewise regression.
- Zobecněná regrese (GLM). Nekonstantní a korelované chyby. Exponenciální rodina rozdělení. Transformace proměnných, link-function, logistická regrese. Nelineární regrese a derivační algoritmy optimalizace.
- Analýza rozptylu, dummy proměnné, souvislosti s návrhem optimálního experimentu, kritéria optimality.
- Klasifikační úloha. Fisherův diskriminační model. Neuronová síť (ANN). Model ANN, aktivační funkce, optimalizace metodou Back-propagation. Aplikace ANN v regresních a klasifikačních úlohách.
- Support vector machines pro klasifikaci. Separovatelná a neseperovatelná data. VC-dimension. Jádrová funkce a nelineární transformace prostoru. Modifikace SVM pro regresní úlohy.
- Klasifikační stromy. Měření kvality modelu. Mallow's Cp, AIC. Kvalita klasifikačního modelu, ROC křivka. Selektivita a specificita modelu. Porovnání a metodiky výběru vhodného modelu. Aplikací úlohy.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] HASTIE, T., TIBSHIRANI, R., FRIEDMAN, J. *The Elements of Statistical Learning*. New York: Springer-Verlag, 2009. ISBN: 978-0-387-84857-0.
- [2] DRAPER, N.R., SMITH, H. *Applied Regression Analysis*. 3rd Edition, New York: J. Wiley, 1998. ISBN: 978-0-471-17082-2.
- [3] MELOUN M., MILITKÝ, J. *Statistical Data Analysis. A Practical Guide*, Woodhead Publishing, 2011. ISBN 978-0-85709-109-3.
- [4] KUPKA, K. Darwin. *Language Definition and User's Manual*, Pardubice: TriloByte, 2013.
- [5] R: *A Language and Environment for Statistical Computing* [online]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing., 2017. Dostupné z: <https://www.r-project.org/>.

<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>		
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>

<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>		
--	--	--

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Hodnocení a metriky kvality ve firmách a korporacích/Evaluation and Quality Metrics in Companies and Corporations		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná seminární práce		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	Ing. Karel Kupka, PhD.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	Ing. Karel Kupka, PhD.		

### Stručná anotace předmětu

Obsahem předmětu jsou praktické i teoretické základy algoritmizace sběru a správy technologických, laboratorních a zkušebních dat a jejich vyhodnocování z hlediska kvality výroby, stability procesů ve větších výrobních jednotkách a korporátních firmách s více výrobními závody. Věnuje se nástrojům sběru, uchování a správy dat, matematickým pravděpodobnostním modelům a statistickým metodám a jejich využití při měření kvality a stability, numerickým a informačním aspektům a počítačové aritmetice. Předmět je zaměřen teoreticky i aplikačně na problémy filtrace a validace dat, měření způsobilosti a výkonnosti procesu, jeho stability, řešením speciálních případů singularity, nedeterminovanosti a eficeience. Cílem předmětu je poskytnout matematické a technické nástroje pro škálované hodnocení výkonnosti na úrovni operace/produktu až po úroveň strukturované korporace a metody agregace, globální komparace a posouzení trendů efektivity a kvality produkce za účelem optimálního manažerského rozhodování.

- Binární aritmetika a reprezentace dat v počítači. Databáze a její struktura, reprezentace datových typů. Základní příkazy SQL. Příkaz Select. Výběr a filtrace dat.
- Základy pravděpodobnosti. Jednorozměrné diskrétní a spojité pravděpodobnostní modely a jejich vlastnosti. Simulace náhodných dat. Proces měření. Variabilita a stabilita. Definice kvality.
- Hypergeometrické rozdělení. Statistická přejímka a její parametry. Operační charakteristika.
- Odhady parametrů a momentů pravděpodobnostního modelu a jejich vlastnosti. Robustní metody odhadu. Pravděpodobnostní aritmetika normálního rozdělení, výpočet extrémních kvantilů.
- Principy měření kvality. Indexy způsobilosti a výkonnosti a jejich modifikace. Stabilita procesu. Autokorelace, příčiny a projevy. Autoregresní modely, vyhlazení, spline a lokální regrese.
- Pravděpodobnostní interpretace Cpk, Ppk. Metrika PDPM. Agregace jednorozměrných indexů, volume scaling. Sériová a cross-product agregace. Globální hodnocení kvality.
- Vícerozměrné indexy způsobilosti, MCPI. Agregace indexů MCPI. Index QIPF a hodnocení příležitostí.
- Zobecněné indexy způsobilosti a výkonnosti, procesy s variabilní specifikací. Korekce vychýlení.
- Identifikace zdrojů pro zvýšení kvality. Lineární regrese a Anova.
- Case study. Analýza a vyhodnocení komplexního výrobního systému a identifikace nestability.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] RYAN, T.P. *Statistical Methods for Quality Improvement*. New York: Wiley-Interscience, 2000. ISBN: 978-0-471-19775-1.
- [2] MELOUN M., MILITKÝ, J. *Statistical Data Analysis. A Practical Guide*, Woodhead Publishing, 2011. ISBN 978-0-85709-109-3.
- [3] KUPKA, K. Darwin. *Language Definition and User's Manual*, Pardubice: TriloByte, 2011.
- [4] KUPKA, K. *Statistical Methods for Technology and Quality Control*. 2019 TriloByte, TBSA
- [5] R: *A Language and Environment for Statistical Computing* [online]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing., 2017. Dostupné z: <https://www.r-project.org/>.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	<b>hodin</b>
--	--------------

**Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Simulace technologických procesů/Simulation of the Apparel Processes		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na metody a možnosti simulace textilní a oděvní výroby a vybrané metody optimalizace systémů hromadné obsluhy. Simulační modely jsou vytvářeny pomocí sofistikovaného software pro simulace (např. Witness, Lanner Group) či v prostředí Matlab.			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] GÜNAL, M. M., PIDD, M. Discrete Event Simulation for Performance Modelling in Health Care: A Review of the Literature. <i>Journal of Simulation</i> <b>4</b> (1), 42-51, 2010. ISSN: 1747-7778			
[2] BANKS, Jerry. <i>Discrete-Event System Simulation</i> . 5th ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2010. International Edition. ISBN 978-0-13-815037-2.			
[3] RUBINSTEIN, Reuven Y. a Benjamin MELAMED. <i>Modern Simulation and Modeling</i> . [1st ed.]. New York: John Wiley, 1998. Wiley Series in Probability and Statistics. ISBN 0-471-17077-1.			
[4] SOKOLOWSKI, John A. a Catherine M. BANKS, ed. <i>Modeling and Simulation Fundamentals: Theoretical Underpinnings and Practical Domains</i> . Hoboken: John Wiley, c2010. ISBN 978-0-470-48674-0			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Praktická stereologie/Practical Stereology		
Typ předmětu	Základy oboru - povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	2+0	hod.	28 kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	seminář a konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
Garant předmětu	prof. RNDr. David Lukáš, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
Vyučující	prof. RNDr. David Lukáš, CSc.,		

### Stručná anotace předmětu

Popis strukturálních parametrů vlákných materiálů, které jsou obsaženy v textilních, geologických, biologických, vlákných kompozitech a zrnitých materiálech, kde vlákná struktura je vytvořena na okrajích zrn, jež jsou v kontaktu s jinými. Stereologie byla vyvinuta jako prostředek umožňující pochopení vnitřní struktury tří-dimenzionálních objektů, jako jsou vlákné materiály, zejména textilie. Relevantní geometrické tvary jsou vyjadřovány zejména pomocí objemu, délky, plochy, atd., což jsou zároveň tři hlavní překážky v úsilí kvantifikovat jejich tvar.

- Parametry struktury plošných textilií
- Zjišťování vlastností plošných obsahů bodovou metodou
- Zjišťování délek vlákných útvarů ležících v rovině; průsečíková metoda
- Určování počtu izolovaných částí v objektu v 2D
- Popis anizotropie rovinných vlákných systémů
- Kruhová granulometrie částic
- Stereologické charakteristiky druhého řádu pro bodové a vláknové procesy

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] RUSS J.C., DEHOFF, R.T. *Practical Stereology*, New York: Springer, 2000, ISBN: 978-0-306-46476-8.
- [2] MOUTON, P. R., *Principles and Practices of Unbiased Stereology: An Introduction for Bioscientists*, Johns Hopkins University Press, 2002, ISBN-13: 978-0801867972.
- [3] HEARLE, J.W.S., GROSBERG, P., BACKER, S. *Structural Mechanics of Fibres, Yarns and Fabrics*. London: Wiley Interscience, 1969. ISBN: 978-0-471-36669-0.
- [4] PAN, N. A Modified Analysis of the Microstructural Characteristics of General Fiber Assemblies. *Textile Research Journal*. 1993, **63**(6), 336-345. ISSN: 0040-5175.
- [5] MASOUNAVE, J., ROLLIN, A.L., DENIS, R. Prediction of Permeability of Nonwoven Geotextiles from Morphometry Analysis. *Jornal of Microscopy*. 1981, **121**(1), 99-110. ISSN: 0022-2720. DOI: 10.1111/j.1365-2818.1981.tb01202.x
- [6] (LUKÁŠ, D. *et al.*: Stereology, Technical University of Liberec, učební text připravený k vydání v roce 2023.)

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Hydrodynamika procesů zvlákňování/Hydrodynamics Process of Spinning		
Typ předmětu	Základy oboru - povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/ZS, LS
Rozsah studijního předmětu	2+0	hod.	28 kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	seminář a konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
Garant předmětu	prof. RNDr. David Lukáš, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
Vyučující	prof. RNDr. David Lukáš, CSc.		

### Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je u Ph.D. studentů rozvinout schopnost provádět výzkum v oblasti nanovlákněných technologií, který vyžaduje hluboké znalosti fyziky a zejména v hydrodynamiky. Předmět navíc seznamuje studenty s poznatky o souvisejících oblastech vědy a výzkumu a vede k získání zkušeností z práce na výzkumných problémech.

Obsah předmětu:

1. Úvod do elektrostatiky a kapilarity
2. Operátory vektorového počtu v kartézských souřadnicích
3. Operátory vektorového počtu ve válcových a sférických souřadnicích
4. Konstitutivní rovnice, rovnice kontinuity, Eulerova a Navierova-Stokesova rovnice
5. Rychlostní potenciál
6. Disperzní zákony pro gravitační a kapilární vlnu
7. Rayleighova-Plateouova nestabilita
8. Disperzní zákony pro kapilární vlnu ve vnějším elektrostatickém poli
9. Disperzní zákony pro viskózní kapaliny

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] ANDRADY, A. L., KHAN, S. A. *Applications of Polymer Nanofibers*, Wiley, 2022, ISBN: 978-1-119-26768-3
- [2] RENEKER, D.H., YARIN A.L. Electrospinning Jets and Polymer Nanofibres. *Polymer*. 2008, **49**(10), 2387-2425. ISSN: 0032-3861. DOI: 10.1016/j.polymer.2008.02.002
- [3] FILATOV, Y., BUDYKA, A. KIRICHENKO, V. *Electrospinning of micro- and nanofibres: fundamentals in separation and filtration processes*. Redding: Begell House Inc., 2007. ISBN: 978-1-56700-241-6.
- [4] LANDAU, L.D., LIFSHITZ, E.M. *Fluid Mechanics*. 2<sup>nd</sup> Edition, New York: Pergamon Press plc., 1987. ISBN: 978-0-08-033933-7.
- [5] CHANDRASEKHAR, S. *Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability*. Dover Publications, 1981. ISBN: 978-0486640716.
- [6] RENEKER, D.H., H. FONG, H. *Polymeric nanofibres*. American Chemical Society, 2006. ISBN: 978-0841239197.
- [7] ANDRADY, A.L. *Science and Technology of Polymer Nanofibres*. Hoboken: John Wiley and Sons, Inc. 2008. ISBN: 978-0-471-79059-4.
- [8] LUKÁŠ, D., SARKAR, A., MARTINOVÁ, L., VODSED'ÁLKOVÁ, K., LUBASOVÁ, D., CHALOUPEK, J., POKORNÝ, P., MIKEŠ, P., CHVOJKA, J., KOMÁREK, M. Physical Principles of Electrospinning (Electrospinning as a Nano-Scale Technology of the Twenty-First Century). *Textile Progress*. 2009, **41**(2), 59-140. ISSN: 0040-5167, ISBN: 978-0-415-55 823-5.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Matematické principy prognózování/Mathematical Principles of Forecasting		
Typ předmětu	Vědecký základ – povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	2+0	hod.	28 kreditů
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	seminář a konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody:	monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.		
Garant předmětu	prof. Ing. Jiří Militký CSc., EURING		
Zapojení garanta do výuky předmětu	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
Vyučující	prof. Ing. Jiří Militký CSc., EURING		

Ing. M. Venkataraman, Ph.D. (podílí se na vedení seminářů a odborných konzultací studenta)

### Stručná anotace předmětu

**Prognózování** je založeno na formulování pravděpodobných variant vývoje. Jde obvykle o kombinaci současného stav vědeckého poznání v dané oblasti a poznatků z minulosti skrytých obvykle v datech. Uplatnění většiny matematicko statistických metod je založeno na předpokladu, že budoucí vývoj je extrapolací současných trendů. Problémem je, že všechny modely jsou přibližné a všechna data jsou nejistá (omezená minimálně chybami měření). Prognostické přístupy se pak dělí na datově orientované (víra v data - data mining) a modelově orientované (víra v model – deterministické systémy s náhodným rušením) Logický je racionální přístup, kdy záleží na cíli, znalostech a času. Prognostické modely jsou obvykle založeny na **analýze časových řad** (klouzavé průměry (MA), autoregresní modely (AR), smíšené procesy (ARMA) a komplexnější modely ARIMA, SARIMA atd.), **neparametrickém vyhlazování** (splíny, neuronové sítě) a **příčinných parametrických modelech** lineárních (běžně latentní proměnné a strukturní modely) a nelineárních (jako jsou růstové modely tj. empirické modely vývoje kvantifikované charakteristiky v průběhu času - logistický a zobecněný logistický, Gompertzův, exponenciální, logaritmický, Richardsův, Stannardův, Schnuteho). U všech těchto modelů se používá při jejich zpracování statistická analýza.

V rámci tohoto předmětu budou popsány všechny základní typy prognostických modelů výše uvedených skupin s ohledem na triplet: data, model, kritérium kvality prognózy (odhadu parametrů). Budou uvedeny základní postupy pro realizaci jednotlivých fází budování prognostických modelů.

- *Předběžná analýza dat* – zaměřená na posouzení kvality a ověření základních předpokladů.
- *Odhadování parametrů* – vycházející z kritérií kvality predikčních schopností (modifikace vážené metody nejmenších čtverců). Posouzení souhrnné kvality modelu pomocí střední kvadratické chyby predikce *MEP* a kritérií komplexity modelu (*BIC*, *AIC*).
- *Diagnostika kvality modelu a dat* – zaměřená na využití speciálních grafů pro analýzu reziduí a vhodnosti prognostického modelu.

Budou uvedeny také možnosti posouzení stability a kvality prognóz na základě dodatečných informací.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistical Data Analysis*. Cambridge: Woodhead Publishing, 2011. ISBN: 978-08-5709-010-2.
- [2] BROCKWELL, P.J., DAVIS, R.A. *Introduction to Time Series and Forecasting*. Berlin: Springer, 2016. ISBN: 978-03-8795-351-9.
- [3] ABRAHAM, B., LEDOLTER, J. *Statistical Methods for Forecasting*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. ISBN: 978-04-7176-987-3.
- [4] KHARIN, Y. *Robustness in Statistical Forecasting*. Berlin: Springer, 2013. ISBN: 978-3-319-00840-0.
- [5] PAN, J. X., FANG, K.T. *Growth Curve Models and Statistical Diagnostics*. Berlin: Springer, 2002. ISBN: 978-0-387-21812-0.
- [6] OVERMAN, A. R., SCHOLTZ, R.V. III. *Mathematical Models of Crop Growth and Yield*. Boca Raton: CRC Press, 2002. ISBN: 978-0824708252.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>		
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.		

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Teorie zkušebních metod a zpracování dat/Testing theory and experimental data treatment		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Jiří Militký CSc., EURING		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Jiří Militký CSc., EURING		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na tyto základní problémové okruhy: <ul style="list-style-type: none"><li>• Metrologické principy hodnocení vláken, přízí a plošných textilií.</li><li>• Modely šíření chyb, nepřímá měření, nejistoty a analýzy jednorozměrných výběrů.</li><li>• Kalibrace a její základní modely, speciální regresní postupy.</li><li>• Porovnání dvou a více přístrojů, Analýza rozptylu.</li><li>• Hodnocení omaku a vzhledu, zpracování ordinálních a nominálních dat.</li><li>• Využití obrazové analýzy v textilní metrologii.</li><li>• Vlákněné směsi, vícerozměrná data.</li><li>• Zkušební metody a statistické postupy při hodnocení kvality vláken přízí a plošných textilií.</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] MELOUN, M., MILITKÝ, J. <i>Statistical Data Analysis</i> . Cambridge: Woodhead Publishing, 2011. ISBN: 978-08-5709-010-2.			
[2] MORTON, W.E., HEARLE, J.W.S. <i>Physical Properties of Textile Fibres</i> . Cambridge: Woodhead Publishing, 1993. ISBN: 978-18-4569-220-9.			
[3] MILITKÝ, J. Statistical methods of Hand Prediction. In: Behery H. <i>The Effect of Mechanical and Physical Properties on Fabric Hand</i> . Cambridge: Woodhead Publishing, 2005. ISBN: 978-1-85573-918-5.			
<b>:Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

### B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Struktura a mechanika vláknenných systémů/Structural Mechanics of Fibrous Assemblies		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerevizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Bohuslav Neckář, DrSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Bohuslav Neckář, DrSc.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na tyto problémové okruhy:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Struktura, mechanika a jejich empirické základy, vymezení pojmu strukturní mechanika vláknenných systémů.</li><li>• Teoretické modely orientace vláken, mezivláknenných kontaktů a jejich rozložení, stlačování vláknenného materiálu, tahového namáhání paralelních svazků vláken vč. vícekomponentních svazků a svazků s variabilními vlastnostmi vláken, tahové namáhání obecných a pravidelných multiaxiálních textilií, vč. textilií se spojitým rozložením směrů vláken, vztah upínací délky a pevnosti vláknenného systému.</li><li>• Speciální varianty teoretických modelů vážící se ke specifickým textilním strukturám, tj. struktuře přízí (geometrie, chlupatost, hmotnostní nestejnomyšnost, tahová pracovní křivka), strukturám tkanin (geometrie, setkání, mezní dostavy, pevnost a tažnost) a strukturám pletenin (geometrie, délka oka, limitní hustoty, pevnost a tažnost).</li></ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] NECKÁŘ, B., DAS, D. <i>Theory of Structure and Mechanics Of Fibrous Assemblies</i> . New Delhi, Cambridge, Oxford, Philadelphia: Woodhead Publishing India, 2012. ISBN: 9788190800174.			
[2] NECKÁŘ, B., DAS, D. <i>Theory of Structure And Mechanics Of Yarns</i> . Manuscript. (Bude publikováno ve Woodhead Publishing India, březen 2018.)			
[3] VEIT, D. et al. <i>Simulation in Textile Technology</i> . Chap 7. Cambridge, Oxford, Philadelphia, New Delhi: Woodhead Publishing, 2012. ISBN: 9780857090294.			
[4] HEARLE, J.W.S., GROSBERG, P., BACKER, S. <i>Structural Mechanics of Fibers, Yarns, And Fabrics</i> . New York : John Wiley & Sons, 1969. ISBN: 0471366692.			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Statistika a analýza dat/Mathematical Statistics and Data Analysis		
<b>Typ předmětu</b>	Vědecký základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	Cílem předmětu je prohloubit znalosti o základních metodách matematické statistiky a analýzy dat a seznámit se pokročilejšími metodami, přičemž velký důraz je kladen na mnohorozměrné metody. Probíraná témata by měla směřovat k potřebám doktorandů pro jejich odbornou práci: <ul style="list-style-type: none"><li>• Alternativní postupy ke statistickým postupům založeným na předpokladu normality: neparametrické a robustní postupy. L a M-odhady, pořadové testy.</li><li>• Korelační analýza.</li><li>• Lineární regrese, testy a odhady v regresi, základy regresní diagnostiky.</li><li>• Mnohorozměrná statistická analýza: pojem oblasti spolehlivosti, základní odhady a testy, Hotellingův test.</li><li>• Metoda hlavních komponent, faktorová analýza.</li><li>• Vybrané statě ze statistické kontroly jakosti a spolehlivosti.</li></ul>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p>[1] ANDERSON, T. <i>An Introduction to Multivariate Statistical Analysis</i>. Hoboken: J. Wiley &amp; Sons, 2003. ISBN: 978-0-471-36091-9.</p> <p>[2] DALGAARD, P. <i>Introductory Statistics with R</i>. New York: Springer-Verlag, 2008. ISBN: 978-0-387-79053-4.</p> <p>[3] JUREČKOVÁ, J., PÍCEK, J., SCHINDLER, M. <i>Robust Statistical Methods with R</i>. Boca Raton: CRC Press, 2019. ISBN: 978-1-138-03536-2.</p> <p>[4] REIMANN, C., FILZMOSE, P., GARRETT, R., DUTTER, R. <i>Statistical Data Analysis Explained</i>. Chichester: J. Wiley &amp; Sons, 2008. ISBN: 978-0-470-98581-6.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

### B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Průzkum trhu a spokojenosti zákazníků/Market Research and Customer Satisfaction		
Typ předmětu	Aplikovaný základ - povinně volitelný	doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	2+0	hod.	28
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška	Forma výuky	seminář a konzultace
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
Garant předmětu	prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
Vyučující	prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.		

#### Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je prohloubit znalosti o základních metodách analýzy dat v oblasti průzkumu trhu a seznámit se pokročilejšími metodami. Probíraná témata by měla směřovat k potřebám doktorandů pro jejich odbornou práci:

- Základní přehled metod a etap výzkumu trhu.
- Pravidla tvorby dotazníku, základní typy otázek.
- Měření a škály, speciální škálovací postupy.
- Data mining – aplikace v oblasti marketingu.
- Výběry z konečných populací - Horvitz-Thomsonův a poměrový odhad, výběrové plány, stratifikace, problematika non-response.
- Klasifikace – shluková analýza, rozhodovací stromy.
- Analýza nominálních dat v kontingenčních tabulkách.
- Baysovský přístup k analýze trhu, MCMC metody.

#### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] BERRY, J.A.M., LINOFF, G.S. *Data Mining Techniques (For marketing, Sales and Customer Relationship Management)*. Indianapolis: Wiley Publishing, 2004. ISBN: 0-471-47064-3.
- [2] BETHLEHEM, J. G. *Applied survey methods: a statistical perspective*. Hoboken: Wiley, c2009. Wiley series in survey methodology. ISBN 978-0-470-37308-8.
- [3] CHAKRAPANI, CH. *Statistics in Market Research*. Chichester: J. Wiley and Sons, 2004. ISBN: 9780470689370.
- [4] MIRKIN, Boris Grigor'jevič. *Clustering: a data recovery approach*. Second edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2019. Computer science and data analysis series. ISBN 978-0-367-38079-3.
- [5] ROSSI, P.E., ALLENBY, G.M., MCCULLOH, R. *Bayesian Statistics and Marketing*. West Sussex: John Wiley & Sons, 2005. ISBN: 13-978-0-470863-67-1.

#### Informace ke kombinované nebo distanční formě

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

#### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Technologie výroby nanovláken/Technology of Nanofibers Production		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>	kreditů		
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Pavel Pokorný, Ph.D.		

### Stručná anotace předmětu

Technologický předmět se zabývá prohloubením znalostí problematiky vlákných nanomateriálů a to z hlediska jejich výroby, rozdělení, testování a uplatnění. Důležitým prvkem jsou technologie výroby jednotlivých nanovlákných materiálů. Dále jsou studenti seznamováni s detaily provedení zvláknovacích postupů a teoretickou podstatou zkoumaných jevů. Studenti jsou vedeni k používání dosud získaných vědomostí tvůrčím způsobem. Studentům jsou představovány speciální postupy při testování materiálů složených z nanovláken, které se mnohdy velmi liší od klasických postupů.

- Úvod do nanotechnologií obecně se zaměřením na nanovláknenné materiály. Rozdělení nanotechnologií a obsah přednášek kurzu. Výskyt nanomateriálů v přírodě, princip minimální spotřeby materiálu a energie při tvorbě nanomateriálů.
- Úvod do elektrického zvláknování. Energetické poměry při zvláknování. Sledování změn procesu pomocí měření elektrického proudu procházejícího spinnerem. Parametry zvláknovacího prostoru, vznik elektrického větru a jeho působení. Stejnosečné elektrické zvláknování. Stručná historie oboru. Základní provedení zvláknování. Produktivita a výrobnost procesu. Typy zdrojů stejnosměrného vysokého napětí. Speciální kolektory a modifikace výrobního procesu. Dostupné zvláknovací postupy a strojní zařízení. Technologická úskalí realizace procesu. Střídavé elektrické zvláknování. Podstata a rozdíly oproti stejnosměrnému zvláknování. Dostupné zvláknovací procesy a strojní zařízení. Produktivita a výrobnost procesu. Vliv prostředí na zvláknování, elektrický vítr. Typy zdrojů střídavého vysokého napětí. Technologické provedení orientace nanovláken, bikomponentní a koaxiální nanovláknena. Speciální kolektory, koaxiální zvláknování. Podstata a technické provedení spinnerů.
- Vybrané kapitoly z Fyzikálních principů elektrostatického zvláknování.
- Výroba polymerních nanovláken s výjimkou elektrického zvláknování. Výčet a technické provedení jednotlivých metod. Použitelnost takto vyrobených nanovláken.
- Kompozitní nanomateriály. Kompozity vyztužené nanovláknennými materiály. Zvýšení odolnosti proti delaminaci. Praktické příklady provedení kompozitů a jejich využití.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] RAMAKRISHNA S. et al. *An Introduction to Electrospinning and Nanofibers*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2005. ISBN: 981-256-415-5.
- [2] TONG L., XUNGAI W. *Needleless Electrospinning of Nanofibers, Technology and Applications*. Oxfordshire: Taylor & Francis Group, LLC, 2013. ISBN: 978-981-4316-84-2.
- [3] LUKÁŠ, D., SARKAR, A., MARTINOVÁ, L., et al. Physical Principles of Electrospinning. *Textile Progress*. 2009, 41(2), 59-140. ISSN: 0040-5167, ISBN: 978-0-415-55 823-5.
- [4] RENEKER, D.H., YARIN A.L. Electrospinning Jets and Polymer Nanofibres. *Polymer*. 2008, 49(10), 2387-2425. ISSN: 0032-3861. DOI: 10.1016/j.polymer.2008.02.002

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

**Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Kompozita a nanokompozita/Composites and Nanocomposites		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru – povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem, písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	Ing. Blanka Tomková, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	Ing. Blanka Tomková, Ph.D.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
<p>Účelem předmětu je popsat morfologii, vlastnosti a chování kompozit využívající textilní struktury jako výztuže. Kromě charakterizace jednotlivých fází jsou popsány také mezipovrchové jevy a způsoby zvyšování kompatibility. Jsou uvedeny modely geometrie, mechanických vlastností a jejich anizotropie pro 1D, 2D a 3D vlákenné struktury a odpovídající kompozita. Je popsán vliv velikosti, geometrie a koncentrace částic na zlepšení mechanicko fyzikálních vlastností matic a kompozit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní typy kompozit a jejich vlastnosti.</li> <li>• Chemické složení vlákenné fáze (vlákna pro kompozita- přírodní vlákna, aramidy, polyamidy, aromatické polyestery, sklo, uhlík, čedič, kysličníky kovů).</li> <li>• Matrice pro kompozita (pryskyřice na polymerní bázi: epoxidy, polyestery, polyamidy, fenoly, melamino formaldehydy, silikony, a nepolymerní bázi: kovy, slitiny, kysličníky, keramika).</li> <li>• Částice a nanočástice pro kompozita a nanokompozita (CNT, uhlíkové nanočástice, nano celulóza, popílek, keramické částice, kaoliny).</li> <li>• 1D, 2D a 3D vlákenné struktury pro kompozita, jejich příprava morfologie a vlastnosti.</li> <li>• Průměrování vlastností, zákony míšení, vícefázové modely.</li> <li>• Pevnost kompozit vyztužených spojitými dlouhými a krátkými vlákny.</li> <li>• Mechanismy porušení kompozit.</li> <li>• Mikromechanika kompozit.</li> <li>• Fraktografie kompozit.</li> <li>• Standardní techniky přípravy kompozit a nanokompozit.</li> <li>• Kompozita pro speciální aplikace.</li> <li>• Materiály pro speciální techniky přípravy kompozit (pásky s obsahem pryskyřic).</li> <li>• Biodegradabilní kompozita.</li> </ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] CHOU, T.W., KO F.K. <i>Textile Structural Composites</i> . 3. díl, Composite materials series. Amsterdam: Elsevier, 1989. ISBN: 978-0444429926.			
[2] MIRAVETE, A. <i>3-D Textile Reinforcements in Composite Materials</i> . Cambridge: Woodhead Publishing, 1999. ISBN: 978-1855733763.			
[3] ADVANI S.G., GILLESPIE, J.W. <i>Recent Advances in Textile Composites</i> . Lancaster: DEStech Publications, Inc., 2008. ISBN: 978-1932078817.			
[4] Mishra, R., Militky, J., et. al. The Production, Characterization and Applications of Nanoparticles in the Textile Industry. <i>Textile Progress</i> . 2014, <b>46</b> (2), 133-226. ISSN: 0040-5167. DOI: 10.1080/00405167.2014.964474.			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Zpracování a analýza obrazových dat/Image Processing and Analysis		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Maroš Tunák, Ph.D.		

### Stručná anotace předmětu

Systémy počítačového vidění se stále více využívají v průmyslových aplikacích a to nejenom proto, že poskytují dimensionální informaci, ale také proto že nesou zpravidla informaci o geometrii, povrchu, defektech, o úpravách povrchu výrobku a jiných výrobních a procesních charakteristikách. Zpracování a analýza digitálních obrazových dat má dnes v této oblasti velmi důležité místo, díky schopnosti vykonat rychlou neinvazivní a nízkonákladovou analýzu výrobků a procesů. V textilní metrologii má zpracování obrazu nezastupitelné místo, protože dovoluje porozumět obsahu obrazu, nalézt důležité charakteristiky obrazu a provést geometrický a kvantitativní popis objektů zájmu v obraze. Cílem předmětu je rozšíření znalostí a dovedností studentů v doktorském studijním programu v oblasti zpracování a analýzy obrazových dat a jejich aplikování při řešení konkrétních úloh v průmyslovém inženýrství.

- Úvod do zpracování a analýzy obrazu. Vznik obrazu, snímání obrazu a jeho reprezentace. Vzorkování a kvantování. Základní typy obrazů.
- Matematické nástroje využívané ve zpracování obrazu. Bodové jasové transformace. Ekvivalence histogramu.
- Základy filtrace obrazu v prostorové oblasti. Prostorová korelace a konvoluce. Vyhlažovací prostorové filtry. Zvýrazňovací prostorové filtry.
- 2D Fourierova transformace. Filtrace obrazu ve spektrální oblasti. Vztah mezi filtrací v prostorové a frekvenční oblasti. Vyhlažování a ostření ve frekvenční oblasti.
- Segmentace obrazu. Detekce bodů, linií a hran. Hranové operátory. Segmentace obrazu. Prahování globální, lokální, dynamické. Houghova transformace.
- Matematická morfologie. Dilatace. Eroze. Otevření a uzavření. Základní morfologické algoritmy na binárních obrazech. Transformace tref či miň.
- Charakteristiky objektů v obraze. Popis tvaru objektů.
- Zpracování barevných obrazů. Barevné prostory. Barevné transformace. Filtrace barevných obrazů.
- Použití nástrojů obrazové analýzy při řešení konkrétních úloh v průmyslovém inženýrství.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] GONZALEZ, R.C., WOODS, R.E., EDDINS, S.L. *Digital Image Processing using Matlab*. 1st Edition, New Jersey: Prentice-Hall, 2004. ISBN: 0-13-008519-7.
- [2] GONZALEZ, R.C., WOODS, R.E. *Digital Image Processing*. 3rd Edition, New Jersey: Prentice-Hall, 2008. ISBN: 978-0-13-168728-8.
- [3] SONKA, M., HLAVAC, V., BOYLE, R. *Image Processing, Analysis, and Machine Vision*. Pacific Grove: Books/Cole Publishing Company, 1998. ISBN: 0-534-95393-X.
- [4] PETROU, M., SEVILLA, G.P. *Image Processing, Dealing with Texture*. Chichester: John Wiley and Sons, 2006. ISBN: 978-0-470-02628-1.

### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>		

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Optika pevných látek – Kolorimetrie/Optics of Solids - Colorimetry		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Michal Vik, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Michal Vik, Ph.D.		

### Stručná anotace předmětu

Vlnová optika a geometrická optika: vlna, paprsek, svazek paprsků vytváření rovnoběžných svazků, jejich divergence, změna průřezu děliče rovnoběžných svazků, vytváření úzkých svazků koherentního a nekoherentního světla, odraz a lom úzkých svazků, planparalelní deska. Optické zobrazování: ideální optické zobrazení Gaussovo přiblížení aberace optických systémů. Interakce elektromagnetického pole s molekulárními strukturami (šířka a tvar spektrálních čar, relaxační procesy). Stanovení struktury molekulárního systému (difrakce rtg. záření a neutronu, elektronová mikroskopie). Využití metod magnetické resonance. Metody pružného a dynamického rozptylu světla pro stanovení struktury a pohybového stavu molekulárního objektu. Využití optické spektroskopie pro studium struktury, interakcí a dynamiky procesu přenosu energie a náboje (vibrační IR spektroskopie, UV - VIS absorpční a emisní spektroskopie, metody vysokého časového a spektrálního rozlišení, polarizační efekty, Ramanův rozptyl, nelineární optické metody). Kolorimetrie (vnímání barev, kolorimetrické soustavy, barevné rozdíly, teorie BDTF a BDRF, odhady receptur).

- Základní optické jevy a jejich popis, vlnová optika a geometrická optika, vlna, paprsek, svazek paprsků vytváření rovnoběžných svazků, jejich divergence, změna průřezu děliče rovnoběžných svazků vytváření úzkých svazků koherentního a nekoherentního světla odraz a lom úzkých svazků, planparalelní deska.
- Záření absolutně černého tělesa, zdroje světla, prostup světla látkami, Lambert-Beerův zákon, UV-VIS spektrofotometrie, IR spektrofotometrie, Ramanova spektrofotometrie)
- Optická aktivita, dichroismus, polarizace rozptýleného světla průchod světla dvojlomnou destičkou, řádný a mimořádný paprsek průchod lineárně polarizovaného světla dvojlomnou látkou, eliptická polarizace, polarimetrie, luminiscence, fluorimetrie, interferometrie
- Mikroskopie I (teorie zobrazení a konstrukce světelného mikroskopu, výpočet zvětšení, rozlišovací mez a numerická apertura, EPI a DIA osvětlení, polarizační mikroskopie, fázový kontrast, fázový kontrast, Nomarského diferenciální interferenční kontrast, Hoffmanův modulační kontrast)
- Mikroskopie II (Konfokální mikroskopie, Multifotonová konfokální mikroskopie, Konfokální mikroskopie v materiálovém inženýrství, Mikroskopická měření, Elektronová mikroskopie, Mikroskopie skenovací sondou)
- Základní kolorimetrie I - Definice vlastností světla, osvětlení, zdroje osvětlení Přístrojová technika. Spektrofotometry, kolorimetry a goniospektrofotometry. Techniky bezkontaktního měření, multispektrální obrazová analýza.
- Základní kolorimetrie II - kolorimetrické soustavy CIE XYZ, CIELUV a UCS - přibližně rovnoměrné kolorimetrické soustavy.
- Rovnice pro výpočty barevných rozdílů  $dE^*$ ,  $dE_{DCI95}$ ,  $dE_{DIN6176}$ , CMC, CIE 1994 and CIE 2000, Odstínové třídění - 555 a klastrové třídění.
- Výpočty receptur I - BDTF a BDRF. Kubelka-Munkova funkce. Funkce BRDF.
- Výpočty receptur II - Spektrofotometrický a kolorimetrický postup výpočtu barvicích receptur. Korekce receptur.
- Správa barev - závislost barevného podání na použitém médiu, Dočasný a trvalý záznam barev, Rozlišovací a zobrazovací schopnost. ICC profily.

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] KUEHNI, R. *Color: An Introduction to Practice and Principles*. New York: John Wiley and Sons Inc., 1997. ISBN: 978-0471145660.
- [2] GREEN, P., MACDONALD, L. *Colour Engineering*. New York: John Wiley and Sons, 2002. ISBN: 978-0-471-48688-6.
- [3] Macdonald, L., Luo, M. R. *Colour Imaging: Vision and Technology*. New York: John Wiley and Sons, 1999. ISBN: 978-0-471-98531-0.
- [4] PETHRICK, R.A., DAWKINS, J.V. *Modern Techniques for Polymer Characterisation*. John Wiley&Sons Ltd., 2003. ISBN: 978-0471960973.
- [5] CLOUD, G. *Optical Methods of Engineering Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. ISBN: 978-0521636421.
- [6] BORDO, V.G. RUBAHN, H.G. *Optics and Spectroscopy at Surfaces and Interfaces*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2005. ISBN: 3-527-40560-7.
- [7] BILLMEYER, F. W. JR., SALTZMAN, M. *Principles of Color Technology*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2000. ISBN: 978-0471194590.
- [8] SCHRÖDER, G. *Technická optika*. SNTL, 1981.
- [9] HUNTER, R.S., HAROLD, R.W. *The Measurement of Appearance, II*. Hoboken: John Wiley & Sons, 1987. ISBN: 978-0-471-83006-1.
- [10] MANINI, N. *Introduction to the Physics of Matter*. Springer, Cham, 2020
- [11] VIK, M. *Colorimetry in Textile Industry*. Liberec: VUTS Liberec, 2017.

**Informace ke kombinované nebo distanční formě**

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

**Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

<b>Název studijního předmětu</b>	Speciální metody stanovení jakosti/Special Methods of Quality Evaluation		
<b>Typ předmětu</b>	Aplikovaný základ - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Michal Vik, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Michal Vik, Ph.D.		

**Stručná anotace předmětu**

Cílem předmětu je získat pokročilé vědomosti o souboru fyzikálních metod, kde je společný mechanismus: interakce hmoty a elektromagnetického záření, metodice měření, jejich vyhodnocení, identifikace systematických chyb. Obecně lze optické metody rozdělit na spektroskopické a nespektroskopické. Seznámit se se současným stavem problematiky se zaměřením na technické aplikace.

- Metodika měření, jejich vyhodnocení, identifikace systematických chyb.
- Vzorkování: Obecné zásady, statistické metody.
- Refraktometrie, Polarimetrie, Polarimetrické zobrazování
- Mikroskopie (OM, LSKM, SEM, TEM)
- Optické měřicí 3D metody I (Moiré metody, Fourierovská profilometrie)
- Optické měřicí 3D metody II (3-D skenovací profilometrie, Interferometrie)
- Spektroskopie I (UV-VIS, FT IČ, Spektrofluorimetrie)
- Spektroskopie II (Ramanova spektroskopie, NMR, Hmotnostní spektroskopie)
- Geometrická a radiometrická analýza
- Kolorimetrie

**Studijní literatura a studijní pomůcky**

- [1] CHRISTIAN, G. D., DASGUPTA, P. K., SCHUG, K. A. *Analytical Chemistry*, 7th Edition, John Wiley&Sons Ltd., 2013, ISBN: 978-1-118-80516-9
- [2] BORN, M., WOLF, E. *Principles of Optics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. ISBN: 978-0521642224.
- [3] LAKOWICZ, J.R. *Principles of Fluorescence Spectroscopy*, 3th Ed. Springer, 2006, ISBN 978-0387-31278-1
- [4] TKACHENKO, N. *Optical Spectroscopy: Methods and Instrumentations*. Elsevier, 2006. ISBN: 978-0444521262.
- [5] PETHRICK, R.A., DAWKINS, J.V. *Modern Techniques for Polymer Characterisation*. John Wiley&Sons Ltd., 2003. ISBN: 978-0471960973.
- [6] CLOUD, G. *Optical Methods of Engineering Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. ISBN: 978-0521636421.
- [7] BORDO, V.G. RUBAHN, H.G. *Optics and Spectroscopy at Surfaces and Interfaces*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., 2005. ISBN: 3-527-40560-7.
- [8] IIZUKA, K. *Engineering Optics*, Springer, 2019, ISBN 978-3319692500
- [9] VIK, M. *Colorimetry in Textile Industry*. Liberec: VÚTS Liberec, 2017.
- [10] PAPP, J. *Quality Management in the Imaging Sciences*. Mosby, Elsevier 2015. ISBN: 9780323261999.

**Informace ke kombinované nebo distanční formě**

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>		

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Senzorické textilní materiály/Sensorical Textile Materials		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/LS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Martina Víková, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Martina Víková, Ph.D.		

### Stručná anotace předmětu

Předmět senzorické textilní materiály by měl zohledňovat požadavky současného moderního textilního průmyslu tím, že ukáže studentům nový pohled, jak zajistit pomocí aplikace a implementace senzorických systémů lepší funkčnost a zvýšení přidané hodnoty. A to ať již se zabudovaným elektronickým systémem nebo se systémem na bázi barvoměnných organických struktur se zohledněním komfortu takové textilní struktury zabudované do oděvních částí funkčního oděvu. Přidaná hodnota je dána schopností takové textilní struktury v monitorování stavu okolí, kde se smart textilní struktura použije. Absolvováním předmětu student získá hlubší znalosti principů výroby a aplikace pokročilých materiálů v oblasti senzorických textilií a oděvů s aplikovanými systémy monitorujícími okolní podmínky.

- Základní pojmy, kategorie senzorických textilií, použití senzorických textilií, technologické možnosti zahrnutí funkčních a smart prvků do struktury.
- Základní rozdělení senzorických systémů. Možnosti použití a zabudování elektronických systémů v textilních aplikacích. Využití struktury a vlastností textilních vláken, délkových, plošných a 3D textilií pro zajištění specifických funkcí senzorických textilií.
- Teorie senzorů a senzorických systémů. Odezvová funkce, práh citlivosti, linearita detektoru.
- Teorie přenosu a zpracování signálu v elektronických systémech zabudovaných v textilní struktuře.
- Základní rozdělení neelektrických senzorických systémů, možnosti indikace analyzovaných podnětů. Využití funkčních barviv jako selektivních systémů indikace. Definice optody a její základní konstrukční prvky.
- Teorie a definice barevné chromatické změny. Popis kinetiky a dynamiky chromního jevu. Kinetické reakce prvního a druhého řádu.
- Fotochromní systémy, organická fotochromní barviva, struktury a systémy
- Teorie termochromismu, organické termochromní systémy, struktury a systémy s tekutými krystaly.
- Termochromní systémy na bázi vývojek, dvou a tříložkové systémy. Isoterní a neizoterní kinetika barevné termochromní změny
- Chemochromní a biochromní systémy, nanointendace a další techniky se zvýšenou selektivitou.
- Měření dynamických barevných změn, analýza nejistot, problematika testování funkčnosti detektorové soustavy
- Detektorové matice a systémy se zvýšenou rozlišovací schopností. Použití senzorických textilií pro bezpečnostní aplikace

### Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] CRANO, J.C. & GUGLIEMMETTI, R.J., editors. *Organic Photochromic and Thermochromic Compounds, Vol 1: Main Photochromic Families*. New York: Plenum Press, 1999. ISBN: 978-0-306-46911-4.
- [2] BAMFIELD, P. *Chromic Phenomena, Technological Applications of Color Chemistry*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 2001. ISBN: 0-85404-474-4.
- [3] TAO, X.M. *Smart Fibres, Fabrics and Clothing – Fundamentals and Applications*. Cambridge: Woodhead Publishing Co., 2001. ISBN: 9781855735460.
- [4] FERRARA, M., BENGISU, M. *Materials that Change the Color Smart Materials, Intelligent Design*. Cham: Springer International Publishing, 2014. ISBN: 978-3-319-00289-7.
- [5] VÍKOVÁ, M., VÍK., M., PERYAISAMI, A.P. *Chromic Materials, Fundamentals, Measurements, and Applications*.

Apple Academic Press, 2018. ISBN: 9781771886802.

[6] LANGENHOVE, L. *Smart Textiles for Medicine and Healthcare, Materials, Systems and Application*. Woodhead Publishing in Textiles, 2007. ISBN: 9781845690274.

[7] SCOTT, R. A. *Textiles for Protection*. Woodhead Publishing in Textiles, 2005. ISBN: 9781855739215.

[8] TOKO K. *Biometric Sensor Technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. ISBN: 9781139425544.

[9] EGGINS, B.R. *Chemical Sensors and Biosensors*. John Willey & Sons, LTD, 2002. ISBN: 978-0-471-89914-3.

#### Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

hodin

#### Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Textilní chemie/Textile Chemistry		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Předmět je zaměřen na tyto problémové okruhy:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie přírodních a syntetických polymerů. Možnosti modifikace polymerů.</li> <li>• Úpravy povrchů vláken např. pomocí enzymů a plazmatu.</li> <li>• Chemie barviv a pigmentů. Vazby mezi polymery a barvivy. Teorie barvení a potiskování textilií.</li> <li>• Zátěrové technologie.</li> <li>• Chemie tenzidů a detergentů. Chování tenzidů ve vodných roztocích.</li> <li>• Nové přístupy a technologické inovace v textilní chemii.</li> </ul>			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] KRYŠTŮFEK, J., MILITKÝ, J., VIK, M., WIENER, J. <i>Textile Dyeing Theory and Application</i> Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2013. ISBN: 978-80-7494-031-6.			
[2] SCHINDLER, W.D., HAUSER, P.J. <i>Chemical Finishing of Textiles</i> . Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2004. ISBN: 0-8493-2825-X.			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			

## B-III – Charakteristika studijního předmětu

<b>Název studijního předmětu</b>	Sorpční procesy/Sorption Processes		
<b>Typ předmětu</b>	Základy oboru - povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/ZS
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	2+0	<b>hod.</b>	28
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zkouška	<b>Forma výuky</b>	seminář a konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	ústní zkouška před komisí jmenovanou děkanem písemná práce v rozsahu cca. 20 stran		
Vyučovací metody: monologický výklad (přednáška, prezentace, vysvětlování), dialogické metody (diskuze, rozhovor, brainstorming), samostatná práce studentů (studium textů, literatury, problémové úkoly, výzkum, písemná práce), samostatná výzkumná činnost studenta.			
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vede semináře a odborné konzultace, účastní se zkušebních komisí, posuzuje připravenou práci studenta na individuální téma		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Jakub Wiener, Ph.D.		
<b>Stručná anotace předmětu</b>			
Sorpce barviv a podobných molekul do vláken, teorie barvení textilií, vztah mezi strukturou substrátu a barviv a barvitelností. Rovnovážný stav barvení. Entalpie, entropie barvení. Termodynamicky definovaná afinita barviv k vláknům. Langmuirova, Freundlichova, Nernstova a BET rovnice. Kinetika barvení a obdobných transportních procesů. Difúzní koeficient. Sorpce kapalin do textilií, smáčení textilií, chemické a fyzikální aspekty, mezimolekulární síly na mezifázi, měření kontaktních úhlů na vláknech a textiliích, zdánlivý kontaktní úhel, vztlínání do textilií - rovnováha a kinetika, vliv textilní struktury. Vytváření tenkých vrstev na vláknech. Fyzikálně-chemické základy hydrofobních a oleofobních úprav.			
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
[1] KRYŠTŮFEK, J., MILITKÝ, J., VIK, M., WIENER, J. <i>Textile Dyeing Theory and Application</i> Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2013. ISBN: 978-80-7494-031-6. [2] SCHINDLER, W.D., HAUSER, P.J. <i>Chemical Finishing of Textiles</i> . Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2004. ISBN: 0-8493-2825-X.			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
Na předepsané zkoušky se připravuje návštěvou seminářů v rozsahu stanoveném ke zvolenému předmětu nebo samostatným studiem v souladu s osobním individuálním plánem studia. V případě nízkého počtu studentů jsou semináře nahrazeny individuálními konzultacemi, a to nejen pro studenty prezenčního studia, ale především pro studenty kombinované formy studia. Termíny a četnost konzultací je uzpůsobena potřebám studenta a možnostem garanta a vyučujícího odborného předmětu. Studenti mohou komunikovat s vyučujícím prostřednictvím emailu.			