

## 1.1 Využití tabulkového procesoru (MS Excel) Doc. Ing. Stanislava Šimonová, Ph.D.

**Obsah předmětu:** Tabulkový procesor je elektronický formulář, který slouží jako užitečný podpůrný prostředek pro různé profese. Lze jej využít jako laboratorní deník, k vedení evidence a účtů, k zapisování údajů o zisku a finančních pohybech apod. Data ve formuláři lze modifikovat, přepočítávat, různě vyhodnocovat a také znázornit formou variantních typů grafů. Tento "elektronický laboratorní deník" se jeví jako optimální pro práci v chemických, fyzikálních, biologických a dalších laboratořích, pro rychlé analýzy experimentálních dat a jejich další zpracování. K mnoha nabízeným funkcionalitám se řadí také implementovaný nápovědový systém, který je kontextově orientovaný a obsahuje vzorová návodná řešení jednotlivých problematik.

### Sylabus předmětu:

Principy práce s tabulkovým procesorem.

Formátování, grafická úprava tabulky, adresace.

Základní údaje o vzorcích a funkcích.

Práce s grafem.

Příprava k tisku.

Práce s rozsáhlým seznamem, filtrování, kontingenční tabulka.

Funkce (logické, informační, statistické, matematické, vyhledávací, chybové).

Manipulace s textem a datem.

### Literatura povinná:

1. Nápovědový systém MS Excel

**Semestr/hodin:** 1. semestr/21 hodin

## 1.2 Statistická analýza jednorozměrných dat Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.

**Obsah předmětu:** Základem vyhodnocení experimentálních měření je interaktivní statistická analýza dat na osobním počítači. V dialogu s počítačem umožňuje analýza vyextrahovat z dat maximální množství užitečné informace. Předpokladem kontroly jakosti je především dokonalé zvládnutí celého uzančného statistického postupu analýzy výběru, obsahujícího vedle průzkumové (exploratorní) analýzy dat i ověření předpokladů o výběru, a konečně odhadování měř polohy, rozptýlení a tvaru rozdělení výběru. Vedle klasických odhadů je třeba za určitých okolností využívat i robustních a adaptivních odhadů. Hornův postup pro malé výběry je vhodný pro četnosti od 2 do 20 prvků ve výběru. Vedle bodových výběrů je kladen důraz na intervalové odhady parametrů polohy a rozptýlení. Základy statistické indukce se soustřeďují na testy správnosti a testy přesnosti. Základy metrologie a propagace chyb s využitím osobního počítače jsou nezbytnou pomůckou kontroly jakosti. Analýza rozptylu odhalí statisticky významný vliv sledovaných faktorů.

### Sylabus předmětu:

#### 1. Metodika statistické analýzy jednorozměrných dat.

1.1 Průzkumová analýza jednorozměrných dat EDA (grafické diagnostiky statistických zvláštností výběru dat, identifikace rozdělení výběru).

1.2 Ověření předpokladů o výběru dat, minimální velikost výběru, nezávislost prvků výběru, normalita výběru, homogenita výběru).

1.3 Transformace dat (mocinná, Box-Coxova, zpětná transformace parametrů polohy).

1.4 Odhady míry polohy, rozptýlení a tvaru (klasické, robustní, adaptivní).

1.5 Statistické testy o mírách polohy a rozptýlení (testy správnosti, testy přesnosti).

#### 2. Odhady parametrů polohy, rozptýlení a tvaru u vybraných rozdělení.

2.1 Bodové odhady (klasické, robustní, neparametrické).

2.2 Intervalové odhady (klasické, robustní, neparametrické).

### 3. Statistické testování.

- 3.1 Test správnosti.
- 3.2 Test shodnosti.
- 3.3 Párový test.

#### Literatura povinná:

- 1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
- 2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

**Semestr/hodin:** 1. semestr/24 hodin,

## 1.3 Prezentace vlastní přednášky v Power-Pointu

### Doc. Ing. Hana Jonášová, PhD.

**Obsah předmětu:** Mluvčí užívající vizuálních pomůcek jsou obecně vnímáni jako větší profesionálové s vyšší přesvědčovací schopností než ti, kteří se spoléhají pouze na mluvené slovo. Je třeba ovšem dodat, že vizuální pomůcky přinesou své výhody pouze v případě, jsou-li použity adekvátním způsobem. Dnes jsou nejběžněji užívané počítačové formy projekce. Microsoft PowerPoint umožní co nejlépe prezentovat svůj předmět podnikání, výroční zprávu apod. Naučíte se vytvářet snímek za snímkem, co nejlépe je graficky ztvárnit – vložit obrázek či malbu, graf, tabulku, organizační schéma, osvojíte si práci s textem a jeho formátováním. Zvládnete jednotlivé objekty ve své prezentaci rozpohybovat a animovat. Výuka je určena všem, kteří potřebují umět vytvořit kvalitní prezentaci s využitím obrázků, diagramů, grafů, animací a zvuků, s možností promítání a tisku.

Prezentace umožňují předávat přehledně myšlenky. Setkáváme se s nimi jako diváci či jako autoři na výuce, konferencích, prezentacích firem, při obhajobě seminárních nebo závěrečných prací. Informace jsou promítány formou prezentací na informačních panelech. Umíme však efektivně využít všech možností prezentačního programu ve svém zaměstnání, pro studijní účely či osobní použití? Výuka je určena studentům, učitelům, manažerům a vůbec všem, kteří chtějí proniknout do detailů práce s prezentačním programem PowerPoint dostupným v kancelářském balíku Microsoft Office. Ve výuce smyšlená firma Encián vyvíjí a distribuuje programy pro malé a střední podniky. Firma připravuje prezentaci pro akci uvedení svého nového software na trh. V prezentaci se firma představuje, uvádí svou strukturu formou organizačního diagramu, v tabulce rekapituluje své tržby za jednotlivé programy v jednotlivých měsících pololetí, tržby znázorňuje graficky. V prezentaci jsou využity fotografie a video. Ideální řešení dílčích fází případové studie je dostupné na webu <http://min.vse.cz>. Na webu <http://multimedia.vse.cz> je dostupný záznam výuky dle učebního textu synchronizovaný s prezentací osnovy výuky.

#### Sylabus předmětu:

Úvod

- Založení prezentace
- Vytvoření snímku
- Základy práce s objekty

Příprava snímků

- Rozvržení snímku
- Předloha snímku
- Formátování textu
- Tvorba poznámek

Základní zobrazení prezentace

Vkládání objektů z jiných aplikací

- Obrázek
- Tabulka
- Graf

- Organizační diagram

Pozadí snímku

- Vlastní pozadí
- Využití šablon

Příprava prezentace

- Přechody mezi snímky, časování
- Animační efekty

Export a import textů

Obecně platná pravidla pro zpracování vizualizace

- Nadpis, písmo
- Barvy a jejich vliv na prezentaci
- Grafy – manipulace s nimi

Příprava vlastní šablony prezentace

**Literatura povinná:** Král **Mojmír**, Magera **Ivo**. Microsoft Office PowerPoint 2007 Podrobná uživatelská příručka. Brno 2007. Computer Press. ISBN: 978-80-251-1619-7

**Literatura doporučená:** Kubálek, T. - Kubálková, M.: Manažerská informatika. Prezentační program Microsoft PowerPoint verze 2007 CZ. Praha, VŠE 2009. ISBN 978-80-245-1523-6. Příklady jsou ke stažení na webu na adrese

<http://fmv.vse.cz/min/info/PowerPoint%202007.aspx>.

**Semestr/hodin:** 1. semestr/11 hodin,

## **1.4 ANOVA a Zákon propagace chyb** **Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.**

**Obsah předmětu:** Základy metrologie a propagace chyb s využitím osobního počítače jsou nezbytnou pomůckou kontroly jakosti. Analýza rozptylu odhalí statisticky významný vliv sledovaných faktorů.

**Sylabus předmětu:**

### **1. Chyby instrumentálních měření - základy metrologie.**

- 1.1 Klasifikace chyb měření.
- 1.2 Charakteristika přesnosti přístrojů.
- 1.3 Kvantilové a momentové odhady chyb (pravděpodobnostní a toleranční interval).
- 1.4 Chyba výsledku měření dle zákona o propagaci chyb (metoda Tylorova rozvoje, metoda dvoubodové aproximace, metoda simulací Monte Carlo).

### **2. Analýza rozptylu ANOVA (základní pojmy, předpoklady, testování).**

- 2.1 Jednofaktorová analýza rozptylu.
- 2.2 Dvoufaktorová analýza rozptylu.

**Literatura povinná:**

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání)..

**Semestr/hodin:** 1. semestr/14 hodin

## **2.1 Tvorba lineárních regresních modelů při analýze dat** **Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.**

**Obsah předmětu:** Počítačová tvorba lineárních regresních modelů (prostých, vícerozměrných,

polynomických, atd.) patří v řadě technických oborů k základním metodám vyhodnocení experimentálních dat. Vedle formulace a geometrie regresního modelu slouží bohatá regresní diagnostika k vyšetření regresního tripletu (současná analýza bloku "data - model - metoda"), a tím i k prokázání navrženého modelu pro daná data danou metodou. Vedle metody nejmenších čtverců je užíváno i alternativních metod při porušení základních předpokladů metody nejmenších čtverců. Analýza multikolinearity, heteroskedasticity, autokorelace, hledání vhodného modelu, stupně polynomu, statistická významnost parametrů je ukázána na řadě laboratorních příkladů.

### **Sylabus předmětu:**

#### **1. Formulace a geometrie lineárního regresního modelu:**

1.1 Geometrie lineárního regresního modelu ve vícerozměrném Eukleidovském prostoru. Metoda projekčních matic.

1.2 Základní předpoklady metody nejmenších čtverců.

#### **2. Statistické vlastnosti metody nejmenších čtverců MNČ:**

2.1 Konstrukce intervalů spolehlivosti.

2.2 Testování hypotéz o parametrech a porovnání regresních přímek.

#### **3. Numerické problémy lineární regrese na počítači:**

3.1 Metoda ortogonálních funkcí.

3.2 Metoda racionálních hodnotností a odstraňování rušivých vlivů multikolinearity.

3.3 Analýza polynomických modelů.

#### **4. Regresní diagnostika při výstavbě a prokazování modelu (regresní triplet):**

4.1 Posouzení kvality dat.

4.2 Posouzení kvality navrženého modelu.

4.3 Ověření předpokladů metody nejmenších čtverců.

#### **5. Alternativní postupy při porušení předpokladů metody nejmenších čtverců:**

5.1 Omezení na parametry.

5.2 Heteroskedasticita a autokorelace.

5.3 Multikolinearita.

5.4 Všechny proměnné jsou zatíženy chybami.

#### **6. Robustní metody v lineární regresi.**

#### **7. Korelace a její uplatnění v chemické laboratoři:**

7.1 Korelační modely.

7.2 Korelační koeficienty: párový, parciální, vícenásobný.

7.3 Pořadová korelace.

### **Literatura povinná:**

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).

2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

**Semestr/hodin:** 28 hodin,

## **2.2 Kalibrace a limity její přesnosti**

**Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.**

**Obsah předmětu:** V laboratoři bývá často nelineární kalibrační závislost nesprávně aproximována přímkou. Systém ADSTAT umožňuje užívat vedle lineárního modelu i nelineární kalibrační modely, a to včetně vyčíslení všech parametrů přesnosti kalibrace a intervalového odhadu neznámé koncentrace. U nelineární kalibrace je důležitou volbou i počet uzlů u splinové aproximace křivky. Na řadě příkladů je ukázán postup systematického vyšetření dat a hledání věrohodného kalibračního modelu, jež dokonale popisuje kalibrační data. S vyšetřením dat souvisí i ověření předpokladů metody nejmenších čtverců a volba vhodné modifikace této metody. Dostáváme se tak ke zpřesněnému kalibračnímu modelu. U experimentálních dat jsou především vyšetřovány vlivné body, tj. vybočující body a extrémy a diskutován jejich vliv na parametry kalibrace i odhadovanou neznámou koncentraci.

Splínové aproximace lze využít i ke stanovení bodu ekvivalence na titračních křivkách sigmoidálního tvaru (např. potenciometrických).

### **Sylabus předmětu:**

1. Druhy kalibrace a kalibrační modely.
2. Lineární kalibrace:
  - 2.1 Bodový odhad meznámé koncentrace: přímý odhad, modifikované odhady Naszodiho, Kruchthoftův a Schwartzův.
  - 2.2 Intervalový odhad neznámé koncentrace.
3. Nelineární kalibrace, volba vhodné splínové funkce, volba počtu uzlů:
  - 3.1 Lineární splín.
  - 3.2 Kvadratický splín.
  - 3.3 Kubický splín.
4. Parametry přesnosti kalibrace:
  - 4.1 Kritická úroveň (slepý pokus).
  - 4.2 Limita detekce.
  - 4.3 Limita stanovení a modifikovaná limita stanovení.
5. Vyšetření regresního tripletu (data - model - metoda) při hledání kalibračního modelu:
  - 5.1 Vyšetření vlivu vybočujících bodů a extrémů na odhadované parametry kalibrace.
  - 5.2 Vyšetření kalibračního modelu.
  - 5.3 Ověření předpokladů metody nejmenších čtverců a nalezení vhodné metody.
6. Praktické příklady stanovení neznámé koncentrace u řady instrumentálních kalibrací.

### **Literatura povinná:**

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

**Semestr/hodin:** 7 hodin

## **2.3 Lidský činitel, osobnost manažera v zabezpečování jakosti**

### **PhDr. Petr Klamta**

**Obsah předmětu:** Firmy, usilující o prosperitu v náročném konkurenčním prostředí současnosti vyvolávají významné změny v přístupech k vedení lidí. Jde o manažerskou revoluci 90. let o radikálně odlišné přístupy v řízení, které podmiňují jeho efektivnost, mimořádnou náročnost zásadních osobních změn pro vedoucí pracovníky. Poznatky na vysoké úrovni, vypracování nových dovedností a návyků předpokládá výrazné osobnostní změny každého zúčastněného. Důsledné sebepoznávání, zvládnutí postupů efektivní komunikace, zákonitosti konfliktů, moci a vlivu i účinné obrany proti nadměrné zátěži jsou základními stavebními prvky nové manažerské filozofie.

### **Sylabus předmětu:**

1. Charakter změn v současném managementu (podstata manažerské revoluce 90. let, změny jako ohrožení nebo příležitost, důsledky změn v pojetí managementu pro podnikovou kulturu).
2. Člověk a změny (utváření psychiky a chápání osobnosti ve vztahu ke změnám, vztah člověka a prostředí, závislost a bariéry v dosahování racionálně přijatých cílů).
3. Nutnost a možnosti sebepoznání (emocionální omezení ve snahách o osobnostní změny, možnosti objektivnějšího sebepoznání, sebepoznání s využitím účelových technik).
4. Komunikace (jako základní lidská potřeba, verbální složka komunikace, neverbální komunikace, možnosti odstraňování kulturně podmíněného "komunikačního barbarství").
5. Konflikty, moc a vliv (konflikt v procesu změn, strategie řešení a řízení konfliktů, vztah moci a vlivu, možnosti a omezení v ovlivňování vztahů a procesů podnikové kultury).
6. Psychická zátěž, podstata, důsledky a možnosti obrany.

**Literatura povinná:** přednášky

**Semestr/hodin:** 14 hodin

## **2.4 Tvorba grafů a diagramů v ORIGIN**

### **Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.**

#### **Obsah předmětu:**

1. Možnosti a zaměření grafického editoru.
2. Menu Originu - Menu. Panely nástrojů. Správce projektu.
3. Tvorba projektu - Nový projekt. Přidávání sloupců. Změna atributů a formátu sloupců. Tvorba grafů z více pracovních sešitů. Tvorba grafů z výběru dat.
4. Import dat - Typy importovaných dat. Použití pomocníka při importu dat. Nastavení filtru při importu dat. Uložení profilu importu a jeho opětovné použití.
5. Editace grafu a seznámení s možnostmi editace - Editace vzhledu grafu. Barvy čar. Síla čar. Fonty popisů. Změna barvy popisů.
6. Práce s MS Excel uvnitř Originu - Otevření sešitu MS Excel v Originu. Tvorba grafu přímo ze sešitu MS Excel. Uložení sešitu MS Excel v rámci projektu.
7. Práce s daty ve sloupcích - Výpočty ve sloupcích. Třídění dat. Maskování dat v grafu. Tvorba grafu z výběru dat.
8. Uspořádání více grafů na stránce - Uspořádání grafů do matice. Aranžování grafů na stránce. Přidávání dat do nové vrstvy. Propojování vrstev.
9. Spřažení os grafů.
10. Šablony - Význam šablon. Tvorba šablon a jejich aplikace.
11. Styly - Význam stylů. Tvorba stylů a jejich aplikace.
12. Tvorba 3D grafů - Konverze dat do matic. Výběr způsobu konverze. Editace 3D grafu. Tvorba konturového grafu.
13. Nelineární regrese v Originu - Seznámení s databázemi předprogramovaných funkcí. Práce s pomocníkem nelineární regrese.
14. Pokročilé rozhraní nelineární regrese. Tvorba vlastní funkce. Prokládání dat. Zobrazení výsledku nelineární regrese v poli grafu.
15. Tvorba posteru v Originu - Vkládání grafů, obrázků, textových polí, tabulek a obrazců.
16. Export grafu a posteru - Typy formátů pro export.
17. Výpočet plochy pod křivkou - Základní linie z datového souboru. Vyznačení pat píku. Vlastní výpočet plochy.

#### **Literatura povinná:**

1. Slidy na internetu (M. Meloun)

**Semestr/hodin:** 14 hodin

## **2.5 Faktory ovlivňující jakost analytických výsledků**

### **Doc. Ing. Anna Krejčová, PhD**

**Obsah předmětu:** Požadavek, aby chemická laboratoř produkovala správné výsledky, tj. výsledky, které by byly vzájemně srovnatelné s výsledky jiných laboratoří, a to i v mezinárodním měřítku, lze zabezpečit komplexním managementem jakosti. Tento management zahrnuje především používání validovaných analytických metod, měření na dobře udržované a správně kalibrované analytické instrumentaci, intenzivní používání referenčních materiálů, efektivní vnitřní systém jakosti, účast laboratoře v mezilaboratorních testech event. v akreditačním systému a v neposlední řadě obsazení laboratoře kvalifikovaným a proškoleným personálem. Referenční materiály mají nezastupitelnou úlohu v zajištění návaznosti výsledků analýz a v kalibraci analytického postupu.

#### **Sylabus předmětu:**

1. Intenzifikace požadavků na zabezpečení vzájemné srovnatelnosti výsledků analytických laboratoří.
2. Hlavní prvky zabezpečení kvality analytických měření.
3. Analytické metody.
  - 3.1 Standardizace a validace analytické metody.
  - 3.2 Presentace základních charakteristik, příklady formulace
  - 3.3 Mezilaboratorní studie.
  - 3.4 Volba analytické metody a informační zabezpečení.
4. Referenční materiály.
  - 4.1 Návaznost analytických měření a referenční materiály.
  - 4.2 Výběr a informační zabezpečení - databáze COMAR.
5. Řízení jakosti, regulační diagramy.
6. Systémy managementu jakosti v analytických a klinických laboratořích – Správná laboratorní praxe - GLP, ISO 17025, ISO 9000+, jejich srovnání.
7. Analytik, instrumentace, výrobce a ISO řady 9000.
8. Mezinárodní organizace v oblasti kvality analytických měření - EURACHEM - zaměření činnosti a postavení EURACHEM - ČR.

#### **Literatura povinná:**

1. Kvalimetrie 12. Průvodce jakostí v analytické chemii. Pomůcka k akreditaci. Přeloženo z Guide to Quality in Analytical Chemistry. An Aid to Accreditation. (EURACHEM/CITAC Guide , EURACHEM 2002, dostupné na [www.eurachem.com](http://www.eurachem.com)) Editor. M. Suchánek EURACHEM-ČR Praha 2003, ISBN 80-86322-00-9.

#### **Literatura doporučená:**

1. R. J. Mesley, W. D. Pocklington a R. F. Walker: *Analytical Quality Assurance. A Review.* Analyst **116**, 975 (1991).
2. Kvalimetrie 11. Stanovení nejistoty analytického měření. Pokyn EURACHEM/CITAC. Přeloženo z Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. (EURACHEM/CITAC Guide 4, EURACHEM 2000, dostupné na [www.eurachem.com](http://www.eurachem.com)) Editor. M. Suchánek EURACHEM-ČR Praha 2001 (3. přepracované vydání) ISBN 80-901868-9-0.
3. Kvalimetrie 14. Návaznost chemických měření. Průvodce k dosažení srovnatelných výsledků chemických měření (překlad anglického vydání Traceability in chemical measurement. A guide to achieving comparable results in chemical measurement. EURACHEM/CITAC 2003, dostupné na [www.eurachem.com](http://www.eurachem.com)). Používání referenčních materiálů v chemické analýze. K. Bičovský, J. Dempír, L. Dohnal, B. Friedecký, J. Kratochvíla, J. Kučera, Z. Plzák. Editor M. Suchánek. EURACHEM-ČR Praha 2004. ISBN 80-86322-02-5

**Semestr/hodin:** 7 hodin

## 3.1 Matematické principy analýzy vícerozměrných dat

### Prof. Ing. Jiří Militký, CSc.

**Obsah předmětu:** Základní pojmy vícerozměrné teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky jako jsou náhodný vektor, distribuční funkce, číselné charakteristiky náhodných vektorů, vícerozměrná rozdělení, náhodný výběr, výběrové charakteristiky. Součástí předmětu je algebra vektorů a matic, především teorie symetrických matic, jejich vlastních čísel a charakteristických vektorů. Na ni navazuje analýza hlavních komponent, matematické základy faktorové analýzy a kanonické korelace. Úlohy klasifikace jsou řešeny diskriminační analýzou.

#### Sylabus předmětu:

1. Základní typy náhodných vektorů a jejich charakteristiky. Nezávislost náhodných veličin a náhodných vektorů.
2. Náhodný výběr, výběrové charakteristiky, kovarianční a korelační matice, lineární a kvadratické normy.
3. Vícerozměrné normální rozdělení, Wishartovo rozdělení, Hotellingovo T<sup>2</sup> rozdělení, Wilksovo rozdělení a jejich využití ve statistických metodách.
4. Algebra vektorů a matic. Vektorové prostory. Vlastní čísla a charakteristické vektory symetrických matic.
5. Analýza hlavních komponent. Hlavní komponenty v teorii pravděpodobnosti a v matematické statistice.
6. Faktorová analýza, metoda hlavních faktorů a metoda maximálně věrohodná.
7. Koeficient korelace. koeficient mnohonásobné korelace, koeficient parciální korelace, kanonická korelace v teorii pravděpodobnosti a matematické statistice.
8. Diskriminační analýza a případ 2 základních souborů.

#### Literatura povinná:

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

#### Literatura doporučená:

1. F. Koschin a kol.: *STATGRAPHICS aneb statistika pro každého*, GRADA Praha 1992.
2. J. Hanousek, P. Charamza: *Moderní metody zpracování dat - matematická statistika pro každého*, GRADA Praha 1992.
3. F. Lamoš, R. Potocký: *Pravděpodobnost a matematická statistika*, Alfa Bratislava 1989.
4. P. Hebák, J. Hustopecský: *Vícerozměrné statistické metody*, SNTL/ALFA Praha 1987.
5. R. C. Rao: *Lineární metody statistické indukce a jejich aplikace*, Academia Praha 1978.

**Semestr/hodin:** 7 hodin

## 3.2 Metody s latentními proměnnými a klasifikační metody

### Prof. Ing. Oldřich Pytela, DrSc.

**Obsah předmětu:** *Metody s latentními proměnnými* představují stále se rozvíjející a velmi účinný nástroj analýzy vícerozměrných dat. Jsou založeny na interpretaci pozorovaných dat, tzv. manifestních proměnných, prostřednictvím několika málo fundamentálních charakteristik, tzv. latentních (skrytých) proměnných. Latentní proměnné obsahují v kondenzované a strukturované formě podstatnou část informace (variability) obsažené v experimentálních datech. To má význam pro analýzu nejširšího spektra problémů, neboť je možno stanovit počet faktorů ovlivňujících chování systému, podstatu těchto faktorů a kvantitativně popsat strukturu vazeb mezi nimi. Metody s latentními proměnnými jsou vhodné pro interpretaci vícerozměrných dat, získaných z laboratorních i technologických experimentů. *Klasifikační metody* jsou metody umožňující tzv. objekty, charakterizované nějakými vlastnostmi



(znaky, a to kvantitativními i kvalitativními), zařadit do jedné z již existujících skupin, nebo pomocí nichž lze neuspořádanou skupinu objektů uspořádat do několika vnitřně sourodých skupin. Postupy prvního typu jsou předmětem tzv. *diskriminační analýzy*, druhého typu tzv. *shlukové analýzy*. Na základě diskriminační analýzy lze např. přiřadit nějakou látku k určitému typu látek (např. polutantů), vybrat optimální způsob zpracování suroviny na základě předchozí zkušenosti a pod. Do této kategorie spadá i použití neuronových sítí. Shlukovou analýzu lze použít při vytváření přirozených tříd osob, předmětů, jevů a postupů, např. vzorků k analýze, technologických produktů, kolektivů podle kvality práce a pod.

### **Sylabus předmětu:**

1. Metody s latentními proměnnými, princip, základní pojmy
2. Metoda hlavních komponent PCA, princip algoritmu NIPALS
3. Výpočet modelového příkladu algoritmem NIPALS
4. Určení počtu latentních proměnných
5. Krátký cyklus, vlastnosti score a loadings matic
6. Interpretace score a loadings matic, aplikace metody PCA
7. Faktorová analýza FA, princip a výpočet faktorových loadings
8. Výpočet faktorových score, aplikace metody FA
9. Metoda konjugovaných odchylek CDA, princip a aplikace
10. Kanonická korelace, princip a aplikace
11. Metoda projekce latentních struktur, princip a aplikace
12. Klasifikační metody, princip, dělení, základní pojmy
13. Diskriminační analýza, princip a aplikace
14. Neuronové sítě, princip, základní pojmy
15. Aplikace neuronových sítí v klasifikačních metodách
16. Shluková analýza, princip, dělení, základní pojmy
17. Hierarchické metody shlukové analýzy
18. Nehierarchické metody shlukové analýzy
19. Samostatné aplikace na vlastní nebo zadané problémy

### **Literatura povinná:**

1. O. Pytela: *Chemometrie pro organické chemiky*, VŠCHT Pardubice 1993.

### **Literatura doporučená:**

1. P. Hebák, J. Hustopecký: *Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi*. SNTL/ALFA, Praha 1987.
2. A. Lukasová, J. Šarmanová: *Metody shlukové analýzy*. SNTL, Praha 1985.

**Semestr/hodin:** 14 hodin

## **3.3 Tvorba nelineárních regresních modelů v analýze dat**

**Prof. Ing. Jiří Militký, CSc. a Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.**

**Obsah předmětu:** Tvorba regresních modelů je jednou z nejpoužívanějších technik matematického modelování v technické praxi. Vzhledem k neúplné znalosti modelovaného systému je nutno řešit celý komplex otázek souvisejících s tvorbou regresního modelu, odhadem jeho parametrů (numerické hledisko), stanovením jeho vlastností (statistické hledisko) a hodnocením jeho kvality. V první části předmětu budou probány obecné principy tvorby modelů, konstrukce modelů působení chyb a technika maximální věrohodnosti pro odhad a statistickou analýzu modelových parametrů. Druhá část bude věnována nelineární metodě nejmenších čtverců (MNC) jak z hlediska numerického (včetně software), tak i z hlediska statistického. Ve třetí části budou uvedeny základní konstrukce empirických regresních modelů včetně katalogu regresních křivek.

### **Sylabus předmětu:**

1. Obecné principy tvorby modelů
  - 1.1 Základní zvláštnosti modelování s využitím regrese
  - 1.2 Postup tvorby regresních modelů
  - 1.3 Modely působení poruch
2. Metoda maximální věrohodnosti
  - 2.1 Základní vlastnosti věrohodnostní funkce
  - 2.2 Statistické vlastnosti odhadů
  - 2.3 Konstrukce kritérií regrese
3. Metoda nejmenších čtverců pro nelineární regresní modely
  - 3.1 Vlastnosti MNC, geometrie, křivost, nelinearita
  - 3.2 Numerické problémy MNC, přeuročenosť modelu, špatná podmíněnost, polymodalita
  - 3.3 Techniky minimalizace kritéria MNC
  - 3.4 Statistická analýza MNC, vlastnosti odhadů, analýza reziduí a vlivných bodů, retransformace
4. Konstrukce empirických regresních modelů
  - 4.1 Příklad jedné vysvětlující proměnné - katalogy křivek, retransformace, Box-Coxova metoda, flexibilní modelování
  - 4.2 Vícerozměrné regresní modely - grafické techniky využívající zobecnění lineárních modelů, speciální aditivní nelineární modely, neparametrické metody
  - 4.3 Posouzení kvality regresních modelů

### **Literatura: povinná:**

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

### **Literatura doporučená:**

1. F. Koschin a kol.: *STATGRAPHICS aneb statistika pro každého*, GRADA Praha 1992.
2. J. Hanousek, P. Charamza: *Moderní metody zpracování dat - matematická statistika pro každého*, GRADA Praha 1992.

**Semestr/hodin:** 14 hodin

## **3.4 Počítačová analýza vícerozměrných dat**

**Prof. RNDr. Milan Meloun, DrSc.**

**Obsah předmětu:** Praktické procvičování analýzy kategoriálních dat a analýzy vícerozměrných dat. Kategoriální data rozlišují tři základní typy proměnných: kvantitativní (číselné) proměnné, ordinální (pořadové) proměnné a nominální proměnné. Kontingenční tabulky umožňují výpočet statistiky 2 a dalších měř závislosti pro dvourozměrnou tabulku. Metoda hlavních komponent a faktorová analýza

patří mezi metody skrytých (latentních) vztahů. Kanonická a diskriminační analýza jsou metody, zabývající se závislostmi mezi proměnnými. Shluková analýza a zobrazovací grafy zkoumají podobnost vícerozměrných grafů. Metody vícerozměrné analýzy dat jsou procvičovány na řadě chemických, fyzikálních a biologických příkladů.

#### **Sylabus předmětu:**

1. Systém STATGRAPHICS (základy ovládní, nastavení systémového prostředí, příprava a uchovávání dat, import a export dat, editování dat, operace s datovými soubory).
2. Analýza kategoriálních dat vyšetřuje i nečíselné proměnné:
  - 2.1 Crosstabulation (vícenásobné třídění) a charakteristiky závislosti zkoumaných vztahů.
  - 2.2 Kontingenční tabulky a výpočet Chi<sup>2</sup> pro dvourozměrnou tabulku.
  - 2.3 Chi<sup>2</sup>-statistika dobré shody pozorovaných a očekávaných četností.
  - 2.4 Logaritmicke-lineární analýza hledá model četností ve vícerozměrných datech.
  - 2.5 Numerické kódování klasifikačních faktorů transformuje textový vektor.
  - 2.6 Překódování proměnných (obvykle textových) do nových proměnných (numerických).
3. Analýza hlavních komponent (graf komponentních vah, bodový diagram, dvojný graf).
4. Shluková analýza (eukleidovská metrika, 6 shlukovacích metod, graf shluků).
5. Faktorová analýza (graf faktorových zátěží, rotace faktorové matice, graf faktorových skóre).
6. Kanonické korelace (graf kanonických proměnných).
7. Diskriminační analýza (zobrazení (ne-)standardizovaných koeficientů, zobrazení těžiště skupin, zobrazení skupinových statistik, zobrazení skupinových korelací, klasifikace pozorování, graf hodnot diskriminačních funkcí).
8. Grafické metody vyšetřování podobnosti objektů:
  - 8.1 Sluníčkové grafy.
  - 8.2 Hvězdičkové grafy.
  - 8.3 Oblíčejevé grafy.
  - 8.4 Profilové grafy.

#### **Literatura povinná:**

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

#### **Literatura doporučená:**

1. F. Koschin a kol.: *STATGRAPHICS aneb statistika pro každého*, GRADA Praha 1992.
2. J. Hanousek, P. Charamza: *Moderní metody zpracování dat - matematická statistika pro každého*, GRADA Praha 1992.
3. J. Hanousek, P. Charamza: *Moderní statistika a zpracování dat (přůvodce úskalími matematické statistiky)*, Famulus Praha 1992.
4. P. Hebák, J. Hustopecký: *Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi*, SNTL/ALFA Praha 1987.
5. P. Hebák, J. Hustopecký: *Přůvodce moderními statistickými metodami*, SNTL Praha 1987.

**Semestr/hodin:** 21 hodin

## **3.5 Vícerozměrné prediktivní metody a neuronové sítě**

**Ing. Karel Kupka, PhD**

**Obsah předmětu:** Vícerozměrné modelování umožňuje hledat složité souvislosti mezi mnoha vzájemně se ovlivňujícími proměnnými. Znalost takových vztahů v podobě modelu dovoluje zasahovat do procesů, řízeně měnit důležité parametry tak, aby proces poskytoval žádané výsledky, predikovat a stabilizovat výstupy, případně a předpovídat budoucí vývoj. Předmět se zabývá obecnými aspekty modelování, na které navazují příklady regresních a klasifikačních modelů, jejich výhod, nevýhod a možných aplikací. Těžiště předmětu spočívá v tématu neuronových sítí, kde se po obeznámení s teoretickými základy a principy a zaměříme se na jejich praktické použití. Výklad je

kombinován s procvičováním probíraných metod na počítači s důrazem na získání zkušeností a obezřetnosti při používání a interpretaci neuronových sítí a dalších vícerozměrných modelů.

### Sylabus předmětu:

1. Úvod
- 1.1 Základní principy statistického modelování.
- 1.2 Posuzování kvality modelu.
- 1.3 Obecné předpoklady, transformace, ortogonalizace.
2. Predikce spojitych a nespojitych proměnných.
- 2.1 Vlastnosti predikce a predikčních modelů.
- 2.2 Regrese PCR a PLS.
- 2.3 Klasifikační modely, diskriminační analýza, stromy.
- 2.4 Víceúrovňová diskretní proměnná, Voronoiovy teselace.
3. Neuronové sítě a jejich aplikace
- 3.1 Model neuronu, Rosenblatův perceptron.
- 3.2 Perceptronová síť. Modelování diskretní odezvy.
- 3.3 Neurony se spojitou aktivační funkcí.
- 3.4 Neuronové sítě, optimalizace, aplikace.
- 3.5 Inverzní problém, stabilita a dimenzionalita modelu.
- 3.6 Architektury neuronových sítí.
- 3.7 Praktické postupy modelování neuronovou sítí.
- 3.8 Neuronové modely časových řad (NNTS).
- 3.9 Vlastnosti predikce NNTS.
- 3.10 Výzkumné a průmyslové aplikace prediktivních modelů.

### Povinná literatura:

- (1) K. Kupka: Skripta k předmětu Vícerozměrné modelování
- (2) M. Meloun, J. Militký: Statistické zpracování experimentálních dat, Academia Praha 2004

### Doporučená literatura:

- (1) V. Mařík, O. Štěpánková, J. Lažanský a kol.: Umělá inteligence (4 díl), Academia Praha 2003
- (2) P. Berka: Dobývání znalostí z databází, Academia Praha, ISBN 80-200-1062-9
- (3) M. Berthold, D.J.Hand (eds) Intelligent Data Analysis, Springer 2007
- (4) T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman: The Elements of Statistical Learning, Springer 2001

**Délka:** 14 hodin

## **4.1 Tvorba vlastních internetových stránek** **Ing. Lukáš Čegan, PhD.**

**Obsah předmětu:** Internet je celosvětová počítačová síť, která nabízí milionům uživatelů řadu služeb umožňující například vyhledávat informace, sdílet data či zasílat emaily. Jednou z nejvyužívanějších a nejvyhledávanějších služeb je služba World Wide Web. Tato služba umožňuje přenos webových (hypertextových) stránek mezi poskytovateli a klienty. Základním stavebním kamenem webových stránek je jazyk HTML, který je standardizován konsorciem W3C. Jazyk HTML je tvořen významovými značkami (tagy), které spolu s důkladně zvládnutou syntaxí jazyka umožňují vytvářet kvalitní webové stránky. Vzhledem k nedostatečné podpoře formátování výstupu uvnitř jazyka HTML je nutné při tvorbě webových stránek využít dalšího prostředku. Tímto prostředkem jsou kaskádové styly (CSS), které jsou určeny k popisu způsobu zobrazení výsledných stránek. Prostřednictvím CSS lze docílit oddělení vzhledu dokumentu od jeho struktury a obsahu. Nástupce jazyka HTML je jazyk XHTML, který je postaven na základu jazyka XML. XHTML je velice podobný samotnému HTML s tím rozdílem, že je nutné striktně ctít syntaxi XML. V tomto ohledu nám XHTML oproti HTML přináší řadu omezení. Na druhou stranu nám však otevírá dveře k pokročilým možnostem tvorby webových stránek plynoucím z výhod XML. Samotné XHTML nám však umožňuje pouze tvorbu statických stránek. V případě tvorby dynamického webu je nutné sáhnout po některé ze skriptovacích

technologií, jakou je například PHP pro skriptování na straně serveru nebo jazyk JavaScript pro skriptování na straně klienta.

#### **Sylabus předmětu:**

1. Základní terminologie, úvod do počítačových sítí, internet
2. HTML (HyperText Markup Language)
  - 2.1 Specifikace jazyka HTML
  - 2.2 Základy syntaxe jazyka HTML, struktura HTML dokumentu
  - 2.3 Adresování v dokumentu, barvy, délkové jednotky, znakové entity
  - 2.4 Význam HTML značek
3. CSS (Cascading Style Sheets)
  - 3.1 Syntaxe a použití CSS v HTML
  - 3.2 Dědičnost, barvy, délkové jednotky
  - 3.3 Přehled vlastností CSS
  - 3.4 Třídy a identifikátory
  - 3.5 Složené deklarace
  - 3.6 Vizualní formátovací model
4. XHTML (Extensible HyperText Markup Language)
  - 4.1 Syntaxe jazyka XHTML ve vazbě na jazyk XML
  - 4.2 Zhodnocení výhod/nevýhod XHTML oproti HTML
5. Úvod do skriptovacích technologií
6. Umístění a zprovoznění webové prezentace na webhostingu

#### **Literatura povinná:**

1. Čegan, L., Přednášky a podklady ke cvičení, 2008
2. Druska, P., CSS a XHTML - tvorba dokonalých webových stránek krok za krokem, Grada 2006

#### **Literatura doporučená:**

1. Písek, S., HTML a XHTML - začínáme programovat, Grada 2003
2. Václavek, P., Javascript - Hotová řešení, Computer Press, 2003

**On-line zdroje:** <http://www.jakpsatweb.cz>, <http://interval.cz>

**Semestr/hodin:** 1. semestr/14 hodin,

## **4.2 Počítačová rešerše a služby na Internetu**

### **Ing. Blanka Jankovská**

**Obsah předmětu:** V dnešní době máme na Internetu nadbytek informací, problémem je najít ty odpovídající a věrohodné. Abychom byli při hledání informací k danému tématu úspěšní, musíme vědět, kde hledat a jak se dotazovat. Proces řízeného vyhledávání a jeho výsledek se nazývá rešerše. Kvalita rešerše závisí na zvolené rešeršní strategii a vhodně zvoleném rešeršním dotazu. Při zpracování odborného textu s využitím nalezených dokumentů se neobejdeme bez znalosti způsobu jejich citování a uspořádání dokumentů do seznamu bibliografických citací, které se řídí normou ČSN ISO 690 a jejím doplňkem ČSN ISO 690-2.

#### **Sylabus předmětu:**

1. Informační zdroje
  - 1.1 Tištěné informační zdroje (knihy, časopisy...)
  - 1.2 Elektronické dokumenty
2. Rešeršní dotaz, rešeršní strategie
3. Výběr informačních zdrojů
  - 3.1. Elektronické knihovní katalogy
  - 3.2. Databáze

- 3.3 Informační brány  
4. Bibliografické citace

**Literatura –slidy:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rešerše	Formulace	Katalogy	Časopisy	EBSCO	Právní	Ekonom	DBT	Patenty

**Literatura doporučená:** elektronické zdroje dostupné z webové stránky UK UPa  
<http://www.upce.cz/knihovna/eiz.html>

**Semestr/hodin:** 4. Semestr/7 hodin

### **4.3 Zpracování velkých objemů dat (MS Access)** **Doc. Ing. Stanislava Šimonová, Ph.D.**

**Obsah předmětu:** Zpracování velkých objemů dat je aktuální problematikou každého podniku či organizace. Pro nižší počty záznamů jsou používány tabulkové procesory, zatímco pro velké objemy dat je nezbytné implementovat aplikaci vytvořenou "na míru" zpracovávané problematice. Současná používaná technologická platforma je architektura relačních databázových systémů, mezi které patří Oracle, Paradox, Informix, MS Access aj. Tyto systémy mají společné principy, mezi které patří formy datového modelování, způsob nakládání s daty a také standard jazyka SQL. Východiskem je vždy vytvoření datového modelu, na kterém se musí podílet i uživatelé dat, přičemž datové modelování je prováděno přístupem buď strukturovaným nebo objektově orientovaným s využitím nástrojů standardu UML. Implementace modelu a práce s daty bude provedeno v relačním databázovém systému MS Access.

**Sylabus předmětu:**

Databázová technologie; architektury.

Principy práce s relačním databázovým systémem MS Access.

Výměna data mezi MS Access a MS Excel.

Přístupy datového modelování; principy strukturovaného modelování, modelování entit a vztahů; principy objektového modelování, uplatnění standardu UML.

Transformace analytického modelu do relačního modelu dat; normalizace relačního modelu dat.

Jazykové prostředky, SQL.

**Literatura povinná:**

1. Šimonová, S. Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2009. ISBN: 978-80-7395-205-1.

2. Náповědový systém MS Access

**Semestr/hodin:** 14 hodin

### **4.4 Aproximace křivek, numerické vyhlazování** **Prof. Ing. Jiří Militký, CSc.**

**Obsah předmětu:** Metody interpolace a aproximace funkcí tvoří součást numerické matematiky a v technické praxi se uplatňují jen ve speciálních případech. Na druhé straně však interpolace tabelárních dat a zejména aproximace "zašuměných" dat mají významné místo všude tam, kde není znám matematický model, ale je třeba provádět derivační, příp. integrační analýzu, resp. pouze rekonstruovat "vyhlazenou" závislost. V první části přednášek budou uvedeny základní typy úloh interpolace, resp. aproximace a jejich souvislosti s úlohami regrese. Druhá část bude věnována metodám interpolace se zvláštním zřetelem na spline funkce (piecewise polynomy) a možnosti

ovládání tvaru. Ve třetí části budou uvedeny techniky klasické regrese pro aproximaci funkcí, úsekové regrese a spline regrese pro aproximaci dat. Čtvrtá část bude zaměřena na postupy numerického vyhlazování a číslicové filtrace dat.

### **Sylabus předmětu:**

1. Základní pojmy a oblasti použití
2. Interpolace
  - 2.1 Interpolace funkcí
  - 2.2 Interpolace dat
  - 2.3 Spline funkce
  - 2.4 Řízení tvaru interpolované závislosti
3. Aproximace
  - 3.1 Aproximace funkcí - metoda nejmenších čtverců, Čebyševova aproximace
  - 3.2 Úseková regrese
  - 3.3 Spline regrese
4. Numerické vyhlazování
  - 4.1 Vyhlazující spline
  - 4.2 Neparametrická regrese
  - 4.3 Číslicová filtrace

### **Literatura povinná:**

1. M. Meloun, J. Militký: *Statistické zpracování experimentálních dat*, PLUS Praha 1994 (1. vydání), EAST PUBLISHING Praha 1998 (2. vydání), Academia Praha 2004 (3. vydání).
2. M. Meloun, J. Militký: *Kompendium statistického zpracování dat*, Academia Praha 2002 (1. vydání), Academia Praha 2006 (2. vydání).

**Semestr/hodin:** 21 hodin

## 4.5 Úprava rastrových a vektorových obrazů v grafických editorech

**Ing. Tomáš Syrový, PhD**

**Obsah předmětu:** Produkt Corel Draw je primárně určen pro tvorbu čarové, pérové, obecně vektorové grafiky. Ta se skládá z objektů, které jsou tvořeny z čar, křivek, jednoduchých geometrických objektů (kruhy, elipsy, čtverce, obdélníky, trojúhelníky, mnohoúhelníky). Obrisy a výplně objektů lze libovolně upravovat. Mohou být použity různé tloušťky tahů, různé styly tahů (spojité, přerušované, kaligrafické), různá zakončení čar (hranaté, zaoblené), různé barvy tahů. Výplně objektů mohou být tvořeny jednoduchými barvami, které se vyberou z palety barev, mohou jimi být i barevné přechody, texturové výplně, rastrové výplně aj. V těchto programech se připravují tiskové podklady pro letáky, plakáty, postery, koláže, překreslují se loga, jednoduché grafiky jenž by kvalitou jejich rastrové podoby nedostačovaly pro tisk.

### **Sylabus předmětu:**

1. Úvod k práci s programem Corel Draw, seznámení s menu programu a základní nabídkou.
2. Nastavení parametru stránky, mřížka, vodící linky, nastavení výplně, obrysů.
3. Kreslení čar – kreslení přímků, křivek, Bézierových křivek, pero, kótování.
4. Kreslení objektů – elipsa, kružnice, mnohoúhelník, manipulace s objekty.
5. Výplně, obrisy – jednobarevné, přechodové, texturové, rastrové.
6. Transformace objektů – změna měřítka, posun, rotace zešikmení, zrcadlení, tvarování textu..
7. Vrstvy – práce s vrstvami, uspořádání.
8. Práce s textem – řetězcový text, odstavcový text.
9. Speciální efekty – perspektiva, použití obálky, deformace, prostorové efekty, interaktivní stín.

### **Literatura povinná:**

1. Corel Draw, pdf, M. Fribert

**Semestr/hodin:** 14 hodin