

**EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
MATEMATIKAI INTÉZET**

**ALKALMAZOTT MATEMATIKUS
MESTERKÉPZÉS**

TÁRGYLEÍRÁSOK

**Valószínűségelméleti és
Statisztika Tanszék**



BUDAPEST 2013

Tantárgy neve: Valószínűségszámítás és statisztika

Tantárgy heti óraszám: 3 + 2
kreditértéke: 3+3

tantárgyfelelős neve: Móri Tamás

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: Kollokvium + gyakorlati jegy

előtanulmányi feltétel:

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Mérték- és integrálelmélet elemei: Mérhető tér, mérhető leképezések. Mérték és integrál. Mértékek kiterjesztése.

Lebesgue- és Lebesgue–Stieltjes-mérték. Mértéktartó leképezések. Előjeles mértékek és variációik.

Abszolút folytonos és szinguláris mértékek. Mértékek differenciálása. Abszolút folytonos és szinguláris függvények. Mértékterek szorzata.

Valószínűségi mező, valószínűségi változó, eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény, várható érték, szórás, kovariancia, függetlenség.

Konvergenciafajták és kapcsolatuk: 1 valószínűségű, sztochasztikus, L_p -beli, gyenge. Egyenletes integrálhatóság.

Karakterisztikus függvény, centrális határeloszlás-tétel

Feltételes várható érték, feltételes valószínűség, reguláris feltételes eloszlás, feltételes sűrűségfüggvény.

Martingál, szubmartingál, konvergenciatétel, reguláris martingálok.

A nagy számok erős törvénye, független tagú sorok, 3-sor-tétel.

Statisztikai mező, elégségesség, teljesség.

Fisher-információ.

Cramér-Rao egyenlőtlenség, Blackwell-Rao tétel, becslési módszerek: tapasztalati becslések, momentum-módszer, maximum-likelihood becslés, Bayes-becslés.

Hipotézisvizsgálat, likelihood-hányados próba, aszimptotikus tulajdonságok.

Többdimenziós normális eloszlás, a paraméterek becslése

Lineáris modell, legkisebb négyzetes becslés. Lineáris hipotézis normális lineáris modellben.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Petruska Gy.: Analízis II. kötet. Egyetemi jegyzet. ELTE Eötvös Kiadó, 1999.

Rényi A.: Valószínűségszámítás. Tankönyvkiadó, 1968.

J. Galambos: Advanced probability theory. Marcel Dekker, New York, 1995.

A. A. Borovkov: Matematikai statisztika. Typotex kiadó, Budapest, 1999.

Mogyoródi J. – Michaletzky Gy. (Szerk.): Matematikai statisztika. Egyetemi jegyzet. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.

Bolla M.–Krámlai A.: Statisztikai következtetések elmélete. Typotex Kiadó, Budapest, 2005.

Tantárgy neve: Önálló projekt, szakmai gyakorlat I.

Tantárgy heti óraszám: 0+2
kreditérték: 2

tantárgyfelelős neve: Jüttner Alpár, Zempléni András

tanszéke: Operációkutatási Tanszék, Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék.

számonkérés rendje: beszámoló

előtanulmányi feltétel:

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása: A félév elején kiírt témákból, szakmai gyakorlati lehetőségekből választanak a hallgatók. Az első félévet a hallgatók szempontjából a probléma-választásra, a lehetséges megoldási módszerek tanulmányozására szánjuk. A félév végén 2-3 oldalas írásos beszámolót és rövid szóbeli prezentációt (5 perces előadás) várunk az elvégzett munkáról. Az érdemjegyet a írásos beszámoló (témavezető értékelése alapján) és a szóbeli prezentáció határozza meg.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: Önálló projekt, szakmai gyakorlat II.

Tantárgy heti óraszám: 0+3
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Jüttner Alpár, Zempléni András

tanszéke: Operációkutatási Tanszék, Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék.

számonkérés rendje: beszámoló

előtanulmányi feltétel: Önálló projekt, szakmai gyakorlat I.

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása: A hallgatók folytathatják az Önálló projekt, szakmai gyakorlat I tárgy keretében megkezdett munkát vagy választhatnak a félév elején kiírt témákból, szakmai gyakorlati lehetőségekből. Ebben a szemeszterben a hallgatók feladata a probléma-megoldási módszerek önállóan feldolgozása és az aktuális problémára vonatkozó alkalmazási lehetőségek felvázolása. A félév végén rövid, 3-5 oldalas írásos beszámolót és szóbeli prezentációt (10 perces előadás) várunk az aktuális félévben elvégzett munkáról. Az érdemjegyet a írásos beszámoló (témavezető értékelése alapján) és a szóbeli prezentáció határozza meg..

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: Önálló projekt, szakmai gyakorlat III.

Tantárgy heti óraszám: 0+4
kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Jüttner Alpár, Zempléni András

tanszéke: Operációkutatási Tanszék, Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék.

számonkérés rendje: beszámoló

előtanulmányi feltétel: Önálló projekt, szakmai gyakorlat II.

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása: A hallgatók folytathatják az Önálló projekt, szakmai gyakorlat II tárgy keretében megkezdett munkát vagy választhatnak a félév elején kiírt témákból, szakmai gyakorlati lehetőségekből. Ebben a szemeszterben a hallgatók feladata az eltervezett módszerek megvalósítása, a kapott eredmények értékelése és a továbblépési lehetőségek felvázolása. A félév végén 7-10 oldalas írásos beszámolót és szóbeli prezentációt várunk (15 perces előadás) az aktuális félévben elvégzett munkáról. Az érdemjegyet a írásos beszámoló (témavezető értékelése alapján) és a szóbeli prezentáció határozza meg.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Tantárgy neve: Diszkrét és folytonos paraméterű Markov-láncok

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Prokaj Vilmos

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika (gyenge előfeltétel)

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Sztochasztikus folyamatok: Markov-tulajdonság, erős Markov-tulajdonság, homogenitás. Diszkrét paraméterű Markov-láncok: definíció, átmenetmátrix, az állapotok osztályozása. Periódus, visszatérőség. Az átmenetvalószínűségek konvergenciája. Stacionárius eloszlás. Nagy számok törvénye és centrális határeloszlástétel irreducibilis, pozitív rekurrens Markov-lánc funkcionáljára. Átmenetvalószínűségek tabu állapotokkal. Reguláris mérték, Doeblin hányados tétele. Megfordított Markov-lánc. Elnyelődési valószínűségek. Perron-Frobenius tételek. Folytonos paraméterű Markov-láncok: definíció, átmenetmátrix, derivált a nullában, infinitezimális generátor. Példák: Poisson folyamat, születési és halálzási folyamatok.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Karlin – Taylor: Sztochasztikus folyamatok. Gondolat Kiadó, 1985.

Chung: Markov Chains With Stationary Transition Probabilities. Springer, 1967.

Isaacson – Madsen: Markov Chains: Theory and Applications. Wiley, 1976.

Tantárgy neve: Speciális sztochasztikus folyamatok

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 2

tantárgyfelelős neve: Michaletzky György

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Felújítási folyamatok, felújítási egyenlet. A felújítási folyamat aszimptotikus viselkedés (1 valószínűségi konvergencia, határeloszlás). A felújítási függvény aszimptotikus viselkedése, Blackwell-tétel.

Elágazó folyamatok. Diszkrét idejű elágazó folyamatok, generátor függvény. Folytonos idejű elágazó folyamatok, a kihalás valószínűsége, határeloszlás-tételek.

Pontfolyamatok. A Poisson-folyamat, stacionárius pontfolyamat, jelölt pontfolyamat. A pontfolyamatok által meghatározott véletlen mérték. Pontfolyamat intenzitása, Campbell mérték. Palm eloszlás, a Palm-mérték és a stacionárius eloszlás kapcsolata. Campbell-Little-Mecke formula.

Wiener-folyamat konstrukciója. Trajektóriák egyszerű tulajdonságai. Kvadratikus variáció, a trajektóriák Hölder-folytonossága.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Karlin-Taylor: Bevezetés a sztochasztikus folyamatok elméletébe, Műszaki Könyvkiadó

Bacelli-Bremaud: Elements of queueing theory, Springer-Verlag, 1991

Tantárgy neve: Stacionárius folyamatok

Tantárgy heti óraszám: 2+2
kreditértéke: 2+3

tantárgyfelelős neve: Prokaj Vilmos

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika (gyenge előfeltétel)

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Stacionárius folyamatok. Kovariancia függvény. Bochner–Hincsin-tétel. (Herglotz-tétel) Spektrálelőállítás. Karhunen-Loeve-sorfejtés, Kotelnikov-Shannon-tétel – a mintavételezés sűrűsége. Wold-felbontás. Teljesen reguláris és szinguláris folyamatok. Lineáris szűrők. Ergodicitás.

Stacionárius folyamatok várható-értékének és kovariancia-függvényének becslése. A spektrum becslése. Periodogram. Diszkrét spektrum, folytonos spektrum. A spektrum konzisztens becslése, simítás, ablakfüggvények használata. Kevert spektrumú folyamatok.

Diszkrét paraméterű stacionárius folyamatok állapotterez leírása. Ho-Kalman-algoritmus, Faure-Anderson elmélet. Stacionárius folyamatok előrejelzése.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

T. W. Anderson, The statistical analysis of time series, Wiley and Sons, 1958.

S. Karlin-H. Taylor, Bevezetés a sztochasztikus folyamatok elméletébe, Műszaki Kiadó, 1985.

Idősorok analízise, szerk. Tusnády Gábor és Ziermann Margit, Műszaki Könyvkiadó, 1986.

A. M. Yaglom, Correlation Theory of Stationary and Related Random Functions, I.- II., Springer Verlag, 1987.

Tantárgy neve: Sztochasztikus folyamatok

Tantárgy heti óraszám: 3+2
kreditértéke: 3+3

tantárgyfelelős neve: Prokaj Vilmos

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy és kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Wiener-folyamat bevezetése. Donsker-tétel. Sorfejtések. Trajektóriák egyszerű tulajdonságai. Kvadratikus variáció, és izometria. Integrál négyzetesen integrálható integrandusokkal. Ito-lemma. Tükrözési elv, erős Markov-tulajdonság. Szintélérési idő, inverz Gauss-eloszlás. Girsanov-tétel. Sztochasztikus differenciál-egyenlet. Létezés, unicitás Lipschitz-folytonos együtthatók esetén. Diffúziós folyamatok, Feynman-Kac formula.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Revuz–Yor, Continuous martingales and Brownian motion.
Protter, Stochastic integration and differential equation.

Tantárgy neve: Idősorok elemzése I.

Tantárgy heti óraszám: 2+2
kreditérték: 3+3

tantárgyfelelős neve: Márkus László

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy és kollokvium

előtanulmányi feltétel: Stacionárius folyamatok

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Előadás: A stacionárius folyamatok alapfogalmai. Gyenge, erős, k -adredű stacionaritás, ergodicitás. Autokovariancia, autokorreláció, parciális autokorreláció, dinamikus kopulák. Stacionárius idősor Fourier-előállítás. Stacionárius folyamat reprezentációja ortogonális sztochasztikus mértékkel. Spektrálsűrűségfüggvény, Herglotz tétele.

AR(p), MA(q), ARIMA(p,d,q). A stacionárius megoldás létezése. Vektor AR folyamatok.

Nemlineáris folyamatok, ARCH. Ljapunov-exponens, általános sztochasztikus rekurziós egyenlet stacionárius megoldásának létezése, a Kesten-Vervaat-Goldie tétel. GARCH folyamatok. Bilineáris folyamatok. Véletlen együtthatós AR, illetve a SETAR model.

Idősorok becslésmélete. A várható érték becslése. Az autokorreláció függvény becslése. Periodogram és tulajdonságai. A spektrálsűrűségfüggvény becslése, ablakolás. Előfehérítés, CAT kritérium.

Gyakorlat: Simítás, lineáris szűrők, autokorrelogram, parciális autokorrelogram, periodogram, spektrum, zérus-pólus térkép. ARIMA modellek szimulációja és becslése. Folyamatok additív felbontása. Additív idősor modell: trend, ciklikus-trend. Polinomiális trend, ismételt differenciálás. Exponenciális simítás. A többdimenziós lineáris folyamatok eszközei. Többdimenziós idősor: osztott modell, magasabb dimenziós ARMA modell. (EXCEL, Statistica, SPSS, Matlab, Scilab, Octave, R-project). Az óra számítógépes gyakorlat.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Michelberger-Szeidl-Várlaki: *Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor analízis*, Typotex, 2001.

Priestley, M.B.: *Spectral Analysis and Time Series*, Academic Press 1981

Brockwell, P. J., Davis, R. A.: *Time Series: Theory and Methods*. Springer, N.Y. 1987

Tong, H. : *Non-linear time series: a dynamical systems approach*, Oxford University Press, 1991.

Hamilton, J. D.: *Time series analysis*, Princeton University Press, Princeton, N. J. 1994

Brockwell, P. J., Davis, R. A.: *Introduction to time series and forecasting*, Springer. 1996.

Pena, D., Tiao and Tsay, R.: *A Course in Time Series Analysis*, Wiley 2001.

Tantárgy neve: Pénzügyi folyamatok 1.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Arató Miklós

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Opció, warrant, swap.

Részvények és kötvények diszkrét időben. Binomiális modell. Arbitrázs. Martingál mérték. Önfinszírozó stratégiák. Hedge.

Cox-Ross-Rubinstein formula.

Martingál mérték. Teljesség és martingál reprezentáció bináris piacra.

Európai opció árazása és a valós ár.

Amerikai opciók diszkrét időben. Optimális megállások.

Arbitrázsmentesség és a martingál mérték létezése.

Piaci teljesség és a martingál mérték egyértelműsége.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

R. J. Elliott – E. P. Kopp: Pénzpiacok matematikája, Typotex Kiadó, Budapest, 2000.

Száz János: Tőzsdei opciók, Tanszék Kft., Budapest, 1999.

Tantárgy neve: Pénzügyi folyamatok 2.

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Arató Miklós

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Pénzügyi folyamatok 1. tárgy sikeres teljesítése

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Részvények és kötvények folytonos időben. Önfinanszírozó stratégiák. Ekvivalens martingál mérték.
Opciók valós ára. Black-Scholes formula. A „Görögök”.
Egzotikus és amerikai opciók.
Opciók árazása és a parciális differenciálegyenletek.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

R. J. Elliott – E. P. Kopp: Pénzpiacok matematikája, Typotex Kiadó, Budapest, 2000.

Száz János: Tőzsdei opciók, Tanszék Kft., Budapest, 1999.

A. N. Shiryaev: Essentials of Stochastic Mathematical Finance. World Scientific, Singapore, 1999.

Tantárgy neve: Statisztikai becsléelmélet

Tantárgy heti óraszám: 3+0
kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Móri Tamás

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A sűrűségfüggvény becslése. Simított tapasztalati eloszlás, Parzen-Rosenblatt féle tapasztalati sűrűségfüggvény, hisztogram.

Elégségesség, minimális elégségesség, teljesség, korlátosan teljesség.

Exponenciális eloszláscsalád statisztikai vizsgálata

Másodlagos mintavétel, jackknife, bootstrap.

A Jeffrey-féle nem-informatív a priori. Általánosított (formális) Bayes-becslések.

Ekvivariáns becslések, Pitman-becslés.

L-becslések, korrelált hibájú lineáris modell. Az eltolásparaméter aszimptotikusan optimális L-becslése.

M-becslések, robusztusság. M-becslések aszimptotikus viselkedése. A Huber-féle M-becslés aszimptotikus minimax-tulajdonsága. Kapcsolat az M- és az L-becslések között.

Véges sokaságból való mintavétel. Állandó együtthatós lineáris becslések megengedhetősége.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Bolla M.–Krámlí A.: Statisztikai következtetések elmélete. Typotex Kiadó, Budapest, 2005.

A. A. Borovkov: Matematikai statisztika. Typotex Kiadó, Budapest, 1999.

E. L. Lehmann: Theory of point estimation. Wiley, New York, 1983.

Tantárgy neve: Statisztikai hipotézisvizsgálat

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Csiszár Villő

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Statisztikai hipotézisek, próbák, véletlenített próbák. Elsőfajú, másodfajú hiba, szint, terjedelem, erőfüggvény. Likelihood-hányados próba, Neyman-Pearson lemma. Az erő aszimptotikája. Egyoldali ellenhipotézis monoton likelihood-hányadosú osztályban. Kétoldali ellenhipotézis exponenciális eloszláscsaládban. Hasonlóság, Neyman-struktúra. Hipotézisvizsgálat zavaró paraméterek jelenlétében.

A klasszikus paraméteres próbák optimalitása. Aszimptotikus próbák. Általánosított likelihood-hányados próba, a khi-négyzet próbák levezetése.

A tapasztalati folyamat konvergenciája Brown-hídhöz. Gauss-folyamatok Karhunen-Loève sorfejtése. A klasszikus nemparaméteres próbák aszimptotikus elemzése.

Invariáns és Bayes-próbák.

A konfidenciahalmazok elméletének kapcsolata a hipotézisvizsgálattal.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Móri Tamás: *Statisztikai hipotézisvizsgálat*. Typotex Kft., Budapest, 2011.

Bolla M.–Krámlai A.: *Statisztikai következtetések elmélete*. Typotex Kiadó, Budapest, 2005.

A. A. Borovkov: *Matematikai statisztika*. Typotex Kiadó, Budapest, 1999.

E. L. Lehmann: *Testing Statistical Hypotheses*, 2nd Ed., Wiley, New York, 1986.

Tantárgy neve: Statisztikai programcsomagok 1.

Tantárgy heti óraszám: 0+2
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Zempléni András

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az elemi, egydimenziós paraméterbecslés és hipotézisvizsgálat gyakorlati, számítógépes eszközeinek áttekintése. A leíró statisztikai módszerek. A várható érték és a szórás becslése. Hipotézisvizsgálat. Eloszlások. Eloszlásfüggvények előállítás, véletlen számok generálása, sűrűségfüggvények illesztése, becslése. Függés vizsgálata. Szórásanalízis. Regresszió. A statisztika különböző kategóriájú számítógépes eszközeinek megismerése: irodai programok, oktatási eszközök, zárt célprogramok, rugalmasan programozható szakértői környezetek.

Az óra számítógépes gyakorlat (EXCEL, Statistica, SPSS, SAS, R-project, MATLAB).

Kötelező irodalom:

<http://www.cs.elte.hu/u/prohlet/jegyzetek/StPrsom1>

Ajánlott irodalom:

Mogyoródi J. - Michaletzky Gy. (szerk.): Matematikai statisztika. Egyetemi jegyzet. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1995.

Móri T.F., Szeidl L., Zempléni A.: Matematikai statisztika példatár, ELTE Eötvös Kiadó, Bp., 1997.

Móri F. T.- Székely J. G. (szerk.). Többváltozós statisztikai analízis, Műszaki Könyvkiadó, 1986, ISBN 963 10 6806 4

<http://office.microsoft.com/en-us/excel/HP100908421033.aspx>

<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>

http://www.spss.com/stores/1/Training_Guides_C10.cfm

http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/sasdoc_91/insight_ug_9984.pdf

<http://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html>

http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf_doc/stats/stats.pdf

Tantárgy neve: Statisztikai programcsomagok 2.

Tantárgy heti óraszám: 0+2
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Zempléni András

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy

előtanulmányi feltétel: Többdimenziós statisztikai eljárások

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Többdimenziós statisztikai eljárások és számítógépes eszközeik megismerése és áttekintése.
Dimenziócsökkentés. Főkomponens-, faktoranalízis és kanonikus korreláció. Diszkrét adatok feldolgozási módszerei. Bináris adatok feldolgozása, logisztikus regresszió. Skálázás, skálázáson alapuló módszerek. Korrespondencia-analízis. Csoportosítás. Klaszteranalízis és klasszifikáció. Élettartam-adatokat feldolgozó módszerek. Probit, logit és nemlineáris regresszió. Élettartam-táblák, Cox-regresszió.
Az óra számítógépes gyakorlat. Felhasznált eszközök EXCEL, Statistica, SPSS, SAS, R-project, MATLAB.

Kötelező irodalom:

<http://www.cs.elte.hu/u/prohlet/jegyzetek/StPrsom2>

Ajánlott irodalom:

Móri F. T. - Székely J. G. (szerk.). Többváltozós statisztikai analízis, Műszaki Könyvkiadó, 1986,
ISBN 963 10 6806 4

<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>

http://www.spss.com/stores/1/Training_Guides_C10.cfm

http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/sasdoc_91/stat_ug_7313.pdf

<http://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html>

http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/pdf_doc/stats/stats.pdf

Tantárgy neve: Sztochasztikus analízis

Tantárgy heti óraszám: 3+2
kreditértéke: 4+3

tantárgyfelelős neve: Prokaj Vilmos

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy és kollokvium

előtanulmányi feltétel: Sztochasztikus folyamatok

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Lokális martingál, szemimartingál. Integrál szemimartingál szerint. Az integrál tulajdonságai. Kvadratikusan variáció, Ito formula, Lévy karakterizáció, Girsanov tétel, Kazamaki és Novikov feltétel. Sztochasztikus differenciál egyenletek, erős és gyenge megoldás, eloszlásbeli és trajektóriánkénti unicitás, ezek kapcsolata. Gyenge megoldás mértékcsereivel, tempóváltással. Fubini tétel, lokális idő. Eltöltött idő formula. Hölder folytonos együtthatók esete egy dimenzióban. Tsirelson példája. Rendezési tétel.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Revuz–Yor, Continuous martingales and Brownian motion.
Protter, Stochastic integration and differential equation.

Tantárgy neve: Többdimenziós statisztikai eljárások

Tantárgy heti óraszám: 4+0
kreditértéke: 6

tantárgyfelelős neve: Michaletzky György

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A többdimenziós normális eloszlás paramétereinek becslése. Mátrixértékű eloszlások. A Wishart-eloszlás: sűrűségfüggvénye, determinánsa, inverzének várható értéke. Többdimenziós normális eloszlás paramétereire vonatkozó hipotézis vizsgálat. Függetlenségvizsgálat. Normalitásvizsgálat.

Lineáris regresszió.

A változók közötti kapcsolat mérése: korrelációs együttható, maximálkorreláció, parciális korreláció, kanonikus korreláció.

Főkomponensanalízis, faktoranalízis, szórásanalízis.

Diszkrét, többváltozós modellek, Kontingenciatáblák. Maximum-likelihood becslés loglineáris modellben.

Kullback-Leibler-féle divergencia. Lineáris és exponenciális eloszláscsaládok. Az L-vetület numerikus meghatározása (Csiszár-féle módszer, Darroch-Ratcliff-eljárás).

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

J. D. Jobson, Applied Multivariate Data Analysis, Vol. I-II. Springer Verlag, 1991, 1992.

Móri T. – Székely G. (szerk.) Többváltozós statisztikai módszerek, Műszaki Könyvkiadó, 1984.

C. R. Rao, Linear statistical inference and its applications, Wiley and sons, 1968.

Tantárgy neve: Adattömörítés

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Szabó István

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel:

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Hírközlésemélet - információelmélet – kódelmélet alapok: Shannon modell, entitás-végpontok és csatornák kommunikációs sajátosságai: ember-gép, gép-gép kapcsolatok, analóg-digitális átvitel tömörítést befolyásoló alapjai (PCM, FDM), mintavételezés (Shannon mintavételi tétele), kvantálás, modulációk, mintavételi és csatorna-jellemzőkből adódó zajok hatásai;

az információelméleti eredmények alkalmazás-szemponitú rövid összefoglalása: az információ matematikai mérése, stacionárius sztochasztikus folyamat entrópiája, feltételes entrópia, Markov forrás entrópiája, redundancia, zajos és zajmentes csatornák kódolása;

adattömörítés: tömörítési stratégiák, modellek, veszteségmentes és veszteséges tömörítések, szeparábilis és prefix kódok, Kraft-Fano egyenlőtlenség, lényeg-kiemelési stratégiák, pszicho-vizuális- és pszicho-akusztikus tömörítések alapelvei;

gyakorlati tömörítési eljárások: adat, kép, hang és beszéd sajátosságai, Huffman kód, Shannon-Fano kód, Gilbert-Moore kód, RLE, aritmetikai kódolás, írott szövegek elvi és gyakorlati tömöríthetősége: LZ77, LZ78, LZW tömörítések, kép (benne JPEG)-, fax-, videó- és hang- (benne GSM) tömörítések;

alkalmazási határterületek: pszicho-akusztikus tömörítések minősítési elvei (objektív és szubjektív tesztek), beszéd felismerés, generálás, adattömörítéseken alapuló statisztikai próbák.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

David Salomon: Data Compression /The Complete Reference/, Springer, 1997.

Gyórfi László, Györi Sándor, Vajda István: Információ és kódelmélet. Typotex, 2002.

Csiszár Imre, Fritz József: Információelmélet, ELTE TTK Jegyzet, Bp, 1986.

Tantárgy neve: Általános biztosításmatematika

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Arató Miklós

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel:.

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A legfontosabb nem-élet biztosítások: vagyon, felelősség (felelősségi járadék), baleset, egészség. Kártérítési rendszerek.

Az egyéni kockázat modellje.

Nevezetes kárszámeloszlások (binomiális, Poisson, Pareto, negatív binomiális, kevert és összetett Poisson, $(a,b,0)$ eloszlás).

A kárnagyság eloszlása (exponenciális, lognormális, gamma, Pareto eloszlás).

Díjkalkulációs elvek: Várható érték elv, szórásnégyzet elv, szórás elv, szemiinvariáns elv, hasznossági függvény (zéró hasznosság elve), svájci elv, veszteség-függvények használata. A díjkalkulációs elvek tulajdonságai.

Credibility elmélet és a tapasztalati díjszámítás.

Bónusz rendszerek: kármentességi díjvisszatérítések és engedmények, bónusz-málusz. A bónuszrendszerek jellemzői. Nyereségrészesedés.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Arató Miklós: Nem-élet biztosítási matematika. Egyetemi tankönyv. Eötvös Kiadó, Budapest, 2001.

Tantárgy neve: Bevezetés az információelméletbe

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Csiszár Villő

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Forráskódolás változó hosszúságú és blokk-kódokkal. Entrópia és formális tulajdonságai. I-divergencia és formális tulajdonságai. Tipikus sorozatok. A zajos csatorna fogalma, csatornakódolási tételek. Csatornakapacitás és kiszámítási módjai. Forrás- és csatornakódolás lineáris kódokkal. Több felhasználós hírközlő rendszerek: korrelált források egyedi kódolása. Az additív Gauss-zajú csatorna.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Csiszár – Körner: Information Theory: Coding Theorems for Discrete Memoryless Systems. Akadémiai Kiadó, 1981.

Cover – Thomas: Elements of Information Theory. Wiley, 1991.

Tantárgy neve: Biztosítástan

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Kováts Antal

tanszéke: Valószínűségelmélet és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: nincs

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A biztosítás fogalma. Biztosítási intézmények. Biztosítási típusok. A biztosítási szerződés elemei. A biztosítási viszony fázisai. A biztosítási intézmények felépítése és működése.

Üzletszerzés, jutalékok. Kockázatmegosztás. Költségek. A biztosítástechnikai nyereség és annak felosztása. Üzleti kimutatások. Tartalékok, szolvencia. Termékfejlesztés. A biztosítás felügyelete.

Biztosítói ágazatspecifikus információs igények. A biztosító intézetek információs rendszerei.

A biztosítás közgazdasági értelmezése.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Asztalos László: Biztosítási alapismeretek. jegyzet. ÁBIF, Budapest, 1995.

Tantárgy neve: Életbiztosítás

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Kováts Antal

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: C típusú kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Biztosítási alaptípusok. Rizikó, elérési, vegyes, életjáradék, FIB (Family Income Benefit). Két és több életre szóló biztosítások. Munkáltatói biztosítások; csoportos biztosítások. Halandósági és morbiditási adatok. Nyers halandósági és morbiditási adatok, kockázati időtartam. Kiegyenlítési módszerek. Halandósági tábla, függvények. Szelekciós, aggregát táblák. Extra kockázatok. Előrejelzés. Kommutációs számok, várható élettartam; korfa. Többállapotú modellek, többszörös kilépési táblák. Allapotteres és Markov-modellek alkalmazása. Az átmenet valószínűségek maximum likelihood becslése. A modell illeszkedésvizsgálata. Halandóság és morbiditás szempontjából heterogén populáció vizsgálata.

Díjkalkuláció. Technikai kamat, diszkonttényező ; ekvivalencia-elv; maradékjogok; nettó díj költségterv; alfa-, béta-, gamma költségek; bruttó díj. Éves, féléves, havi díjfizetés; egyszeri díj; befektetési hozam. Díjkalkuláció Cash Flow alapon. Visszavásárlási értékek. Átdolgozások.

Tartalékszámítás. Nettó díjtartalék. Prospektív, retrospektív szemlélet. Egyéni és csoportos díjtartalék; maradékjogok; a díjtartalék nem biztosítási évfordulón; kamat-, halandósági-, költség- és egyéb nyereség; nyereségrészesedési módszerek; utókalkuláció; közelítő számítások. Bruttó díjtartalék; költségfedezet, Zillmer-módszer.

Szolvencia életbiztosítók esetében: solvencia-sáv, EU és hazai előírások, a növekedés korlátai.

Tőkekövetelmények értékelése, különös tekintettel a jövőbeli növekedés fenntarthatóságára.

A biztosító kockázatait és kezelésük. Élet-, költség-, befektetési kockázat; haláleseti terhelés, új üzleti teher. Infláció. Profit-testing. Jövőbeli véletlen veszteségek.

A tapasztalatok figyelemmel kísérése és figyelembe vétele; dinamikus díjszámítás és értékelés a tapasztalatok alapján.

Termékterv.

Az életbiztosító egészének értékelése.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Banyár J. – Popper K.: *Az életbiztosítás*. Aula, 2003.

Krekó Béla: *Életbiztosítás I.*, Aula, 1994.

Szabó L. I.–Viharos L.: *Az életbiztosítás alapjai*. Polygon, Szeged, 2001.

Tantárgy neve: Élettartam-adatok elemzése

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Móri Tamás

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Alapfogalmak, meghibásodási idők, cenzorálás típusai, összműködési idő. Hazárfüggvény, meghibásodási tényező.

Élettartam-eloszlások. Exponenciális minta elemzése

Nemparaméteres maximum likelihood. Túlélésfüggvény becslése cenzorált mintából: a Kaplan–Meyer-féle szorzatbecslés. Greenwood-formula. Aktuárius becslés.

Arányos hazárd-modell. Teljes, feltételes, ill. parciális likelihood.

Öregedő eloszlások osztályai: IFR, IFRA, NBU. Tartalmazási kapcsolatok. Az osztályok zártsága gyenge konvergenciára és konvolúcióra.

Monoton és koherens rendszerek, a rendszer megbízhatósága. Az IFRA és NBU osztály zártsága. Az IFR osztály lezárása.

Vízátoló-modell. Öregedő tulajdonságok megőrződése sokk-modellekben.

IFRA eloszlásfüggvény ML becslése, inkonzisztencia. IFR eloszlásfüggvény ML becslése, legnagyobb konvex minoráns. Konzisztencia.

A bioassay-probléma.

Az EM algoritmus.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Móri Tamás: Élettartam-adatok elemzése (elektronikus jegyzet). Elérhető online:

<http://www.math.elte.hu/~mori/elettartam.pdf>

D. R. Cox–D. Oakes: Analysis of Survival Data. Chapman and Hall, London, 1984.

R. E. Barlow–F. Proschan: Statistical Theory of Reliability and Life Testing. Holt, Rinehart and Winston, New York, 1975.

Tantárgy neve: Idősorok elemzése II.

Tantárgy heti óraszám: 2+2
kreditértéke: 3+3

tantárgyfelelős neve: Márkus László

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy és kollokvium

előtanulmányi feltétel: Idősorok elemzése I.

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Előadás: Idősor korrelálatlanságának, független értékűségének becslése, Box-Pierce és Ljung-Box próba. Fordulópont próbák. A differenciálás problémaköre, egységgyök-próbák.

Az AR folyamat paramétereinek becslése, Yule-Walker becslés, Burg-algoritmus. Box-Jenkins módszert MA folyamatra. Durbin-Levinson, Hannan-Rissanen algoritmus ARMA folyamatra. Akaike-, Bayes- és Hannan-Quinn információs kritérium. A kvázi ML- becslés aszimptotikus tulajdonságai GARCH folyamatra.

A hosszú emlékezet autokorreláció, ill. spektrum alapú definíciója. Frakcionálisan integrált és önhasonló folyamatok. Donsker-tétel, invariancia elv, Lamperti-tétel. Frakcionális Brown-mozgás, frakcionális fehér zaj, FARIMA. Az összefüggés erejének hatása a konvergenciasebességre és a határeloszlásra.

A Hurst együttható becslése. Adjusted range (R/S) statisztikák és tulajdonságaik. V/S és KPSS statisztikák, az aggregált variancia módszere. A hosszú emlékezet spektrum alapú becslése és tesztelése. A frakcionális differenciálás rendjének parametrikus becslései. Nemlineáris hosszú emlékezetű modellek, LARCH folyamatok. Rezsimváltó, ill. Általánosabban, rejtett állapotú folyamatok. Markov Chain Monte Carlo (MCMC) becslések. Idősorok maximumai. Extremális index.

A gyakorlat során demonstrációs célokra felhasználunk licencces programokat SPSS, Statistica, SAS, EXCEL. A hallgató elemi szintű jártasságot szerez néhány matematikai és szabad szoftver alkalmazásában: MATLAB, R, Scilab, Octave.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Michelberger-Szeidl-Várlaki: *Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor analízis*, Typotex, 2001.

Priestley, M.B.: *Spectral Analysis and Time Series*, Academic Press 1981

Brockwell, P. J., Davis, R. A.: *Time Series: Theory and Methods*. Springer, N.Y. 1987

Tong, H. : *Non-linear time series: a dynamical systems approach*, Oxford University Press, 1991.

Beran, J.: *Statistics for Long-Memory Processes*. Chapman and Hall, New York. 1994

Hamilton, J. D.: *Time series analysis*, Princeton University Press, Princeton, N. J. 1994

Brockwell, P. J., Davis, R. A.: *Introduction to time series and forecasting*, Springer. 1996.

Pena, D., Tiao and Tsay, R.: *A Course in Time Series Analysis*, Wiley 2001.

Tantárgy neve: Információelméleti módszerek a statisztikában

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Csiszár Imre

tanszéke: Valószínűségelméleti és statisztika

számonkérés rendje: C típusú kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Hipotézisvizsgálat: exponenciális értelemben optimális próbák egyszerű és összetett null-hipotézis tesztelésére, az optimális hibaexponens jellemzése I-divergencia segítségével. Exponenciális eloszláscsaládok, információs vetület és maximum likelihood becslés kapcsolata. A maximum likelihood becslés határeloszlása.

Kontingenciatáblázatok elemzése információelméleti módszerrel.

A minimális leírási hossz módszer. Modellválasztás információs kritérium alapján.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Csiszár – Shields: Information Theory and Statistics: a tutorial. Now Publishers, 2004.

Elérhető online:

http://www.renyi.hu/~csiszar/Publications/Information_Theory_and_Statistics:_A_Tutorial.pdf

Tantárgy neve: Kamatlábmodellek

Tantárgy heti óraszám: 3+0
kreditértéke: 4

tantárgyfelelős neve: Michaletzky György

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Pénzügyi folyamatok 2. tárgy sikeres teljesítése

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Kötvények és kamatok,

Határidős ügyletek,

Arbitrázsmentes árazás, számláló folyamat

Egyfaktoros kamatmodellek a rövidkamatlábba (Vasicek, Cox-Ingersoll-Ross, Hull-White, ...), közelítő trinomiális fa konstrukciója

Kétfaktoros rövidkamatláb modellek, volatilitás és korrelációstruktúra, kalibrálás, közelítő binomiális fa konstrukciója

Heath-Jarrow-Morton modell, a rövidtávú és a határidős kamatráták kapcsolata.

Kamatrátán alapuló származékos termékek

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

D. Brigo, F. Mercurio, Interest rate models: theory and practice, 2001, Springer Verlag

T. Björk, Arbitrage theory in Continuous Time, Oxford University Press, 1998.

M. Baxter, A. Rennie, Financial Calculus, Cambridge University Press, 1996.

Gerencsér L., Michaletzky Gy. Rásonyi M. Vágó Zs. Kamatelmélet, egyetemi jegyzet, ELTE 2004.

Tantárgy neve: Kockázati folyamatok

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Kováts Antal

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Kárfolyamat, teljes kárfolyamat. Speciális esetek: összetett Poisson-folyamat, Markov-folyamat, felújítási folyamat. A kárfolyamat eloszlásának közelítő meghatározása.

Tönkremenés-elmélet. A tönkremenés valószínűsége összetett Poisson-folyamat esetén (véges, illetve végtelen időhorizontra). Lundberg- tétel (Cramer-Lundberg-féle közelítés), autoregressziós folyamat esetén (C-L-közelítés stabil autoregressziós polinom esetén), általános független növekményű folyamatok esetén.

A tönkremenés valószínűsége felújítási folyamatok esetén.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Michaletzky György: Kockázati folyamatok, ELTE Eötvös Kiadó, egyetemi jegyzet, 2001

P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch, Modelling extremal events, Springer Verlag, 1999.

H. U. Gerber, An introduction to mathematical risk theory, S.S.Heubner Found. Philadelphia, 1979.

H. H. Panjer, G. E. Willmot, Insurance Risk Models, Society of Actuaries, 1992.

Tantárgy neve: Kriptográfia

Tantárgy heti óraszám: 2+0
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Szabó István

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika

számonkérés rendje: C típusú kollokvium

előtanulmányi feltétel: Valószínűségszámítás és statisztika

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

Az informatikai adatvédelem alapjai: jogi környezet, veszélyek, szteganográfia-kriptográfia alapfogalmai

Adatvédelmi módszerek: algoritmusok és a biztonság garanciális /bizonyítási/ módszerei

- A kriptográfia története, történelmi hibák és felhasználásuk

- Információelméleti megközelítés (Shannon modell, egyértelműségi pont, OTP)

- Szimmetrikus (titkos) kulcsú rendszerek

- Stream ciphers: LFSR, lineáris ekvivalens fogalma, LFSR rendszerek, benne a GSM titkosítás (A5/1-A5/2), WLAN, Bluetooth titkosítás, statisztikai és algebrai követelmények a biztonságos stream-cipher rendszerekkel szemben

- Block ciphers: LUCIFER, DES, PES, IDEA, AES

- Aszimmetrikus (nyilvános) kulcsú (PKI) rendszerek

Egyirányú függvények, klasszikus matematikai problémákon alapuló algoritmusok, kulcsegyeztetők (Merkle-Hellmann, DLP-n alapuló), PKI kódolók (RSA, ECC), Hash függvények, elektronikus aláírási algoritmusok (RSA, DSA, ECDSA), elektronikus aláírási rendszerek (technológia, jogi-, szervezeti intézményi rendszer), egyéb protokollok (blind signature, secret sharing, ...)

- Lineáris- és differenciál kriptanalízis, faktorizációs módszerek, protokollhibák

Adatvédelmi rendszerek felépítése: primitívek, sémák, protokollok, alkalmazások (gyenge pontok és követelmények)

Nemzetközi és hazai szabványok és projektek (ISO/IEC, NIST, ANSI, FIPS, RFC, ETSI).

IT biztonsági módszertanok: MSZ ISO 15408: /Common Criteria/ 2008; /CEM/:2009; FIPS PUB 140-2:2001.

Kötelező irodalom:

Ajánlott irodalom:

Nemetz-Vajda: Algoritmusos adatvédelem.

Buttyán-Vajda: Kriptográfia és alkalmazásai.

Bruce Schneier: Applied Cryptography.

Alfred J. Menezes, Paul C. van Oorschot, Scott A. Vanstone: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1997, online: <http://www.cacr.math.uwaterloo.ca/hac/>

Tantárgy neve: Statisztikai programcsomagok 3.

Tantárgy heti óraszám: 0+2
kreditértéke: 3

tantárgyfelelős neve: Zempléni András

tanszéke: Valószínűségelméleti és Statisztika Tanszék

számonkérés rendje: gyakorlati jegy

előtanulmányi feltétel: Többdimenziós statisztikai eljárások

Az elsajátítandó ismeretanyag rövid (néhány soros) leírása:

A többdimenziós módszerek egymásra épülő rendszereit felhasználó eljárások, adatbányászati eszközök. Lépésenkénti módszerek: regresszió, diszkrimináció. Többdimenziós szórásanalízis és kovariancia-analízis. Variancia komponens modellek, MINQUE. Automatikus osztályozás diszkrét és folytonos eloszlások alapján, CHAID és más fa-módszerek. Szimulációs módszerek: jackknife, bootstrap, permutációanalízis, crossvalidation. Path analízis, SEM. Markov lánc alapú szimulációs eljárások. Bayes-háló. A demonstrációs eszközök: Statistica, SPSS-Clementine, SAS, R-project. Az óra számítógépes gyakorlat.

Kötelező irodalom:

<http://www.cs.elte.hu/u/prohlet/jegyzetek/StPrsom3>

Ajánlott irodalom:

Móri F. T. - Székely J. G. (szerk.). Többváltozós statisztikai analízis, Műszaki Könyvkiadó, 1986,
ISBN 963 10 6806 4

<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>

<http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>

http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/sasdoc_91/em_gs_7281.pdf

<http://www.r-project.org/doc/bib/R-books.html>