

Alkalmazott matematikus mesterszak

szakfelelős: Dr. Nagy Péter

Pénzügyi matematika szakirány

szakirány felelős: Dr. Pintér Ákos

Elméleti alapozás

20 kredit

A matematika alapképzési szak matematikus vagy alkalmazott matematikus szakirányán végzett hallgatók részére ezt a blokkot teljesítettnek tekintjük. A 20 kreditet szabadon választható matematikai tárgyak teljesítésével pótolják.

A tantárgy neve: Lineáris algebra alkalmazásai

2+0 óra, 2 kredit, K

Előfeltétele: nincs

A tantárgy felelőse: Dr. Gaál István

Unitér terek. Normális és unitér leképezések, unitér mátrixok, spektráltétel. Mátrixok hasonlósága és polinom mátrixok kanonikus alakja. Lineáris transzformációk és mátrixok minimálpolinomja, Cayley-Hamilton-tétel. Jordan-féle normálalak és kiszámítása. Sajátvektor és gyökvektor. Kvadratikus alakok, Sylvester tétele.

Irodalom:

Gaál István és Kozma László: Lineáris algebra, Kossuth Egyetemi Kiadó, 2004.

Freud Róbert: Lineáris algebra, ELTE Eötvös Kiadó, 1998.

P. R. Halmos: Véges dimenziós vektorterek, Műszaki Könyvkiadó, 1984.

Kovács Zoltán: Feladatgyűjtemény lineáris algebra gyakorlatokhoz, Kossuth Egyetemi Kiadó, 1998.

Rózsa Pál: Lineáris algebra és alkalmazásai, Műszaki Könyvkiadó, 1974.

A tantárgy neve: Algebra és számelmélet alkalmazásai

2+0 óra, 2 kredit, K

Előfeltétele: nincs

A tantárgy felelőse: Dr. Pintér Ákos

Algebrai struktúrák, generátorrendszerek, faktorstruktúrák, homomorfizmusok. A csoportelmélet alapjai: permutációcsoportok, Lagrange-tétel, normálosztók és faktorcsoportok. A gyűrűelmélet alapjai: ideálok és faktorgyűrűk. Testkonstrukciók, véges testek. Kvadratikus kongruenciák, Legendre-szimbólum, reciprocitási tétel; magasabb fokú binom kongruenciák, primitív gyök, diszkrét logaritmus (index). Az algebrai számelmélet elemei, algebrai egészek, egységek, norma. Egyértelmű prímfaktorizáció bizonyos másodfokú számtestekben. Lánctörtek, alkalmazásuk Pell-egyenletekre.

Irodalom:

Bódi Béla: Algebra I, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 1999.

Bódi Béla: Algebra II, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2000.

Fuchs László: Algebra, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Freud Róbert-Gyarmati Edit: Számelmélet, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004.

Erdős Pál-Surányi János: Válogatott fejezetek a számelméletből, Polygon, Szeged, 1996.

Sárközy András-Surányi János: Számelmélet feladatgyűjtemény, Nemzeti Tankönyvkiadó.

K. H. Rosen: Elementary Number Theory and Its Applications, Addison Wesley, 1985.

A tantárgy neve: Analízis alkalmazásai

2+2 óra, 4 kredit, K, Gy

Előfeltétele: nincs

A tantárgy felelőse: Dr. Molnár Lajos

Metrikus terek: topológiai alapfogalmak, sorozatok, függvények határértéke és folytonossága. Korlátos változású függvények. Riemann-Stieltjes-integrál, vonalintegrál. Inverz- és implicit-függvény-tétel. Feltételes szélsőérték. Mértékelmélet, Lebesgue-integrál. Hilbert-terek, ortonormált rendszerek. Alapfogalmak a közönséges differenciálegyenletek elméletében. Lineáris differenciálegyenletek és differenciálegyenlet rendszerek. A numerikus analízis alapjai.

Irodalom:

W. Rudin: A matematikai analízis alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.

Járai A.: Mérték és integrál, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2002.

Losonczy L.: Funkcionálanalízis I, Tankönyvkiadó, Budapest, 1982.

Kósa A.: Differenciálegyenletek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

A. Ralston: Bevezetés a numerikus analízisbe, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969.

A tantárgy neve: Geometria és topológia alkalmazásai**2+2 óra, 4 kredit, K, Gy****Előfeltétele: nincs****A tantárgy felelőse: Dr. Kozma László**

Vektoranalízis: differenciálszámítás, vektorkalkulus 3-dimenzióban. Térgörbék, torzió és görbület. Felületek megadása, első és második alapmennyiségek. Klasszikus integráltételek. Fejezetek a topológiából: Topológikus és metrikus tér fogalma. Sorozatok és konvergencia. Kompaktság és összefüggőség. Fundamentális csoport.

Irodalom:

Szőkefalvi-Nagy Gyula, Gehér László és Nagy Péter: Differenciálgeometria, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.

Szenthe János: Bevezetés a sima sokaságok elméletébe, ELTE Eötvös, Budapest, 2002.

Schubert, Horst: Topológia, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.

A tantárgy neve: Valószínűségszámítás alkalmazásai**2+1 óra, 3 kredit, K, Gy****Előfeltétele: nincs****A tantárgy felelőse: Dr. Pap Gyula**

Kombinatorikus valószínűségszámítás, szitaformula, urnamodellek. Feltételes valószínűség, Bayes-tétel, sztochasztikus függetlenség. Diszkrét valószínűségi változók: binomiális, hipergeometrikus, negatív binomiális, Poisson. Valószínűségi változók és eloszlásfüggvény általános fogalma. Várható érték, szórásnégyzet, medián, momentumok. Nevezetes folytonos eloszlások: egyenletes, exponenciális, normális, Cauchy, log-normális. Együttes eloszlások, peremeloszlások, feltételes eloszlások. Várható érték vektor, kovarianciamátrix. Több dimenziós normális eloszlás. Konvolúció. Markov- és Csebisev-egyenlőtlenség, nagy számok gyenge törvénye. Stirling-formula, Moivre-Laplace-tétel. Valószínűségszámítás mértékelméleti modellje. Borel-Cantelli-lemma. A feltételes várható érték általános fogalma. Független tagú sorok. Nagy számok erős törvénye. Karakterisztikus függvények alapjai. Centrális határeloszlás-tétel.

Irodalom:

Feller, W.: Bevezetés a valószínűségszámításba és alkalmazásaiba, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.

Graham, R. L., Knuth, D. E., Patashnik, O.: Konkrét matematika, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1998.

Pap Gyula: Valószínűségszámítás 1., <http://www.inf.unideb.hu/valseg/dolgozok/papgy/okt.html>

Fazekas István: Valószínűségszámítás, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 2003.

A tantárgy neve: Matematikai statisztika alkalmazásai**2+1 óra, 3 kredit, K, Gy****Előfeltétele: Valószínűségszámítás alkalmazásai****A tantárgy felelőse: Dr. Fazekas István**

Alapfogalmak: regresszió, statisztikai sokaság, véletlen minta, empirikus eloszlás, Glivenko-Cantelli-tétel, Kolmogorov-Szmirnov-tételkör, elégségesség, teljesség, nevezetes statisztikák. Becslélmélet alapjai, maximum likelihood-becslés. Fisher-információ. Cramer-Rao-egyenlőtlenség. Blackwell-Rao-tétel. Bayes-módszer, momentum-módszer. Hipotézisvizsgálat. Neyman-Pearson-lemma. Konfidenciaintervallumok. Paraméteres próbák: t-, u- és F-próba. Lineáris modell. Nemparaméteres próbák: χ^2 - és Kolmogorov-Szmirnov-próba. Statisztikai próbák konstrukciója és aszimptotikus viselkedése.

Irodalom:

Bevezetés a matematikai statisztikába (szerk.: Fazekas István), Debrecen, 2003.

N. C. Giri: Introduction to probability and statistics, Dekker, 1975.

A. A. Borovkov: Matematikai statisztika, Typotex.

A tantárgy neve: Informatika alkalmazásai**0+2 óra, 2 kredit, Gy****Előfeltétele: nincs****A tantárgy felelőse: Dr. Bérczes Attila**

Programcsomagok használata az algebra, számelmélet, analízis, geometria, numerikus matematika területén. Lineáris programozás alapjai. A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek egy matematikai programcsomag használatával.

Irodalom:

A. Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming, Wiley, New York, 1998.

Pethő Attila: Algebraische Algorithmen, Vieweg, 1999.

J. Canon, W. Bosma: Handbook of MAGMA, elektronikusan elérhető segédanyag.

Molnárka Gyöző, Gergó Lajos, Wettl Ferenc, Horváth András, Kallós Gábor: A Maple V és alkalmazásai, Springer Hungarica Kiadó, 1996.

Juhász Imre: Számítógépi geometria és grafika. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1993.

Kurusa Á., Szemők Á.: A számítógépes ábrázoló geometria alapjai. Polygon, 1999.

Klincsik M., Maróti Gy.: Maple 8 tételben a matematikai problémamegoldás művészetéről, Novadat, Győr, 1995.

Szakmai törzsanyag

25 kredit

A hallgatóknak az előírt kreditszámot úgy kell megszerezniük, hogy legalább 4 témakörből kell tárgyat teljesíteniük. Bizonyos tárgyak kötelezővé tehetőek.

A tantárgy neve: Véges testek és alkalmazásai

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Algebra és számelmélet alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Lakatos Piroska

Véges testek struktúrája és automorfizmusai. Véges test feletti polinomok: körosztási és irreducibilis polinomok. Polinomok felbontása véges testek felett. Berlekamp-algoritmus. A véges testek alkalmazásai a hibajavító kódok elméletében, a kombinatorikában és a kriptográfiában.

Irodalom:

Kiss Emil: Bevezetés az algebra, Typotex, 2007.

R. Lidl, H. Niederreiter, Introduction to Finite Fields and Their Applications, Cambridge University Press, 1994.

Lakatos Piroska: Algebrai kódelmélet, Egyetemi jegyzet, Matematika Intézet, Debrecen, 1998.

D. R. Stinson: Cryptography: Theory and Practice, CRC Press, 1995.

A. J. Menezes, P. C. van Oorschot, S. A. Vanstone: The Handbook of Applied Cryptography, CRC Press, 1996.

A tantárgy neve: Gráfelmélet alkalmazásai

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: nincs

A tantárgy felelőse: Dr. Hajdu Lajos

Gráfok magasabb összefüggősége, diszjunkt fák és fenyők, az összefüggőség növelése. Gráfok és hipergráfok színezései, perfekt gráfok. Párosítás-elmélet. Gráfok beágyazásai. Erősen reguláris gráfok. Az egészségi feltétel és alkalmazásai. Véletlen módszerek: várható érték és második momentum-módszer, véletlen gráfok, küszöbfüggvény. Extremális kombinatorika: extremális halmazrendszerekről és gráfokról szóló klasszikus tételek.

Irodalom:

Bollobás Béla: Random graphs, Cambridge Studies in Advanced Mathematics 73, Cambridge University Press, 2001.

Bollobás Béla: Extremal graph theory, Dover Publications, 2004.

Jonathan Gross, Jay Yellen: Graph theory and its applications, Chapman & Hall/CRC, 2006.

G. Gutin, J. Bang-Jensen: Digraphs: Theory, Algorithms and Applications, Springer, 2000.

William Kocay, Donald L. Kreher: Graphs, algorithms and optimization, Chapman & Hall/CRC, 2005.

L. Lovász, M. D. Plummer: Matching Theory, North-Holland, 1986.

A tantárgy neve: Konvex optimalizálás

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Lineáris algebra és alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Nagy Péter

Folytonos és sztochasztikus optimalizálás. Alternatíva tételek, Minkowski-Weyl-tétel, pivot és belsőpontos algoritmusok, ellipszoid-módszer; konvex optimalizálás: szeparációs tételek, konvex Farkas-tétel, Karush-Kuhn-Tucker-tétel, Lagrange-függvény és nyeregpont-tétel, Newton-módszer, belső pontos algoritmus; a sztochasztikus programozás alapmodelljei és megoldó módszerei; gyakorlati problémák.

Irodalom:

Berkovitz, L. D.: Convexity and Optimization in R^n , John Wiley, New York, 2002.

Boyd, S.–Vandenberghe, L.: Convex Optimization, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

Prékopa András: Stochastic Programming, Kluwer, Dordrecht, 1995.

A tantárgy neve: Diszkrét optimalizálás

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Lineáris algebra és alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Nagy Péter

Diszkrét optimalizálás. Maximális folyam és minimális vágás, Egerváry-dualitás, poliédes kombinatorika, teljesen duális egészértékűség, párosítás-poliéder; gráfalgoritmusok, magyar módszer, Edmonds-Karp-algoritmus; NP-teljes problémák algoritmikus megközelítései: dinamikus programozás, Lagrange-relaxáció, korlátozás és szétválasztás, mohó algoritmusok; gyakorlati problémák.

Irodalom:

Hajnal Péter: Gráfelmélet, Polygon, Szeged, 1997.

Lawler, E. L.: Kombinatorikus optimalizálás, hálózatok és matroidok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.

Schrijver, A.: Combinatorial Optimization–Polyhedra and Efficiency, Springer, Berlin, 2003.

A tantárgy neve: Ortogonális polinomok

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: Analízis alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Páles Zsolt

Hilbert-terek, ortonormált rendszerek. Trigonometrikus- és ortogonális polinomsorok pontonkénti és egyenletes konvergenciája. Fourier-transzformáció. Az approximációelmélet elemei. Stone-tétel, Bohmann-Korovkin-tétel. Legjobb approximáció polinomokkal. Jackson tételei. Interpoláció. Spline-függvények. Approximáció racionális függvényekkel.

Irodalom:

Paál L. Gy.: Ortogonális függvénysorok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1982.

Szőkefalvi-Nagy B.: Valós függvények és függvénysorok, Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

I. P. Natanson: Konstruktív függvénytan, Tankönyvkiadó, Budapest, 1952.

N. I. Ahijezer: Előadások az approximáció elméletéről, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1951.

A tantárgy neve: Közönséges differenciálegyenletek alkalmazásai

2+1 óra, 4 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Analízis alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Székelyhidi László

Stabilitáselmélet. Periódikus megoldások. Peremérték-feladatok lineáris differenciálegyenletekre. A variációszámítás alapfeladata. Euler-Lagrange-differenciálegyenletek. Geometriai módszerek a mechanikában. Lagrange- és Hamilton-rendszerek. Legendre-transzformáció. Euler-Lagrange-egyenletek, Hamilton-egyenletek. Szimmetriák és megmaradási tételek.

Irodalom:

V. I. Arnold: Közönséges differenciálegyenletek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.

Kósa A.: Variációszámítás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.

M. de León, P. R. Rodrigues: Methods of differential geometry in analytical mechanics, Elsevier Science, 1989.

R. Abraham, J. E. Marsden: Foundations of mechanics, Benjamin/Cummings, 1978.

A tantárgy neve: Parciális differenciálegyenletek alkalmazásai

2+1 óra, 4 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Analízis alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Boros Zoltán

Alapfogalmak a parciális differenciálegyenletek elméletében. Karakterisztikus függvény, első integrálok. Elsőrendű lineáris és kvázilineáris egyenletek. Elsőrendű egyenletek karakterisztika elmélete, Cauchy-feladat. Másodrendű lineáris parciális differenciálegyenletek osztályozása és kanonikus alakra hozása. Goursat- és Cauchy-feladat hiperbolikus egyenletekre. Vegyes feladat hullámeqyenletre. Fourier-módszer. Vegyes feladat hőegyenletre, maximum-tétel. Cauchy-feladat hőegyenletre, Duhamel-elv, Peremérték-feladatok potenciálegyenletre. Fixponttételek és alkalmazásaik.

Irodalom:

Székelyhidi L.: Elsőrendű parciális differenciálegyenletek, KLTE TTK, 1980.

Czáh L., Simon L.: Parciális differenciálegyenletek I., Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.

Simon L.: Parciális differenciálegyenletek II., Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.

Simon L., Baderko E. A.: Másodrendű lineáris parciális differenciálegyenletek, Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.

A tantárgy neve: Sztochasztikus folyamatok

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Valószínűségszámítás alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Pap Gyula

Négyzetesen integrálható folyamatok. Gyengén stacionárius folyamatok, lineáris szűrők. Az idősorok analízisének elemei. Erősen stacionárius folyamatok, ergodikus tételek. Diszkrét és folytonos idejű Markov-

láncok és alkalmazásai. Az Itô-féle sztochasztikus integrál, sztochasztikus differenciálegyenletek, diffúziós folyamatok.

Irodalom:

Gihman, I. I., Szkorohod, A. D.: Bevezetés a sztochasztikus folyamatok elméletébe, Műszaki Könyvkiadó, 1975.
Karlin, S., Taylor, H. M.: Sztochasztikus folyamatok, Gondolat, 1985.
Karatzas, I., Shreve, S. E.: Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer-Verlag, 1991.
Arnold, L.: Sztochasztikus differenciálegyenletek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
Pap Gyula: Sztochasztikus folyamatok, <http://www.inf.unideb.hu/valseg/dolgozok/papgy/okt.html>

A tantárgy neve: Algoritmuselemzés

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Gráfelmélet alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Pintér Ákos

Rendezés és kiválasztás, kupac, Fibonacci-kupac. Dinamikus programozás. Gráfalgoritmusok: Dijkstra algoritmus, Bellman-Ford módszer, Floyd módszer bármely 2 csúcspont közötti legrövidebb út meghatározására. Folyamok, maximális folyam, minimális vágás, Ford-Fulkerson algoritmus, Edmonds-Karp és Dinic algoritmus. Hash-elés. Turing gépek. NP-teljes problémák, algoritmusok bonyolultsága és kiszámíthatósági kérdések. Prímtesztek.

Irodalom:

Cormen, Thomas H., Leiserson, Charles E., Rivest, Ronald L.: Új algoritmusok, Scolar Kiadó, Budapest, 2003.
Lovász L. és Gács P., Algoritmusok, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.
Rónyai L., Ivanyos G., Szabó R.: Algoritmusok, Typotex, Budapest, 1998.
Herbert S. Wilf, Algorithms and Complexity, electronic edition, 1994.

Szakirány kötelező tárgyak

35 kredit

A tantárgy neve: Statisztika

2+1 óra, 4 kredit, K

Előfeltétele: Matematikai statisztika alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Fazekas István

Faktoranalízis. Többszemponos szórásanalízis, szórásfelbontó táblázatok. Főkomponens- és faktoranalízis, a főkomponensek, faktorok becslése, a faktorszám meghatározása, faktorok forgatása. A főfaktor és a maximum likelihood módszer az ortogonális faktor modellben. Többdimenziós regresszió és kanonikus korreláció analízis. Osztályozási modellek: diszkriminancia és klaszteranalízis. Maximális likelihood és Bayes osztályozás. Fisher-féle lineáris diszkriminálás. Távolság és hasonlóság. Hierarchikus módszerek: a legközelebbi társ módszer. A k-közép módszer. Többdimenziós skálázás: metrikus és nemmetrikus módszerek. a Shephard-Kruskal-algoritmus.

Irodalom:

Bevezetés a matematikai statisztikába (szerk: Fazekas István), Debrecen, 2003.
N. C. Giri: Introduction to probability and statistics, Dekker, 1975.
A. A. Borovkov: Matematikai statisztika, Typotex.

A tantárgy neve: Opcióértékelés

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: Valószínűségszámítás alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Gáll József

Opciók piacok, opciók díjak jellemzői, korai lehívás, put-call paritás, opciók kereskedési stratégiák, bináris és binomiális fák, kockázatsemlegesség, piaci teljesség, arbitrázs, hedging, (optimális) stratégiák, a Black-Scholes modell, volatilitás és becslése, a piaci kockázat kezelése, fedezeti stratégiák, 'görögök' és számításai, portfólióbiztosítás, numerikus eljárások, volatility smile, Value at Risk, szabályozási kérdések, egzotikus opciók, hitel és operációs kockázatok alapjai.

Irodalom:

J. C. Hull: Opciók, határidős ügyletek és egyéb származtatott termékek, Panem-Prentice Hall, 1999.
J. C. Hull: Options, Futures and Other Derivative Securities, Prentice Hall, 2006.
Philippe Jorion: A kockázatot érték, Panem, 1997.
P. G. Zhang: Exotic Options, World Scientific, 1996.

A tantárgy neve: Pénzügyi matematika I.

2+2 óra, 5 kredit, K, Gy

Előfeltétele: Valószínűségszámítás alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Gáll József

Preferenciarendezés, hasznosságfüggvények. A hasznosság maximalizálása. Néhány klasszikus hasznosságfüggvény. Várható hasznosság. A kockázatkerülés mértéke. Optimális portfóliók. Értékpapírok kereslete. Elsőrendű és másodrendű sztochasztikus dominancia, mean-variance portfólió analízis, CAPM, APT, kockázati mértékek. A fenti területekhez kapcsolódó szoftverek ismertetése és alkalmazása, programozási feladatok, elsősorban az R és a Matlab megfelelő pénzügyi csomagjaiban.

Irodalom:

Chi-fu Huang, Litzenberg, R. H.: Foundations for financial economics, Prentice Hall, 1988.

Schmidt, U.: Axiomatic utility theory under risk, Springer, 1998.

Ingersoll, J. E.: Theory of financial decision making, Rowman & Littlefield, 1987.

Barucci, E.: Financial Markets Theory: Equilibrium, Efficiency and Information, Springer, 2006.

Gáll J., Pap Gy.: Bevezetés a hasznosság alapú portfólióelméletbe, Egyetemi jegyzet, mobiDIÁK könyvtár, 2006, <http://mobidiak.inf.unideb.hu/>

A tantárgy neve: Pénzügyi matematika II.

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: Pénzügyi matematika I.

A tantárgy felelőse: Dr. Barczy Mátyás

Származtatott értékpapírok és tulajdonságaik, opciók (európai, amerikai, eladási, vételi és egzotikus esetek), diszkrét idejű piaci modellek, arbitrázs és arbitrázsmentességi feltételek, értékpapír-árazási alaptételek, piaci teljesség, opciók árazása, kockázatmenedzsment, fedezeti stratégiák, néhány probléma folytonos piacokon, numerikus módszerek.

Irodalom:

Shiryayev, A. N.: Essentials of stochastic finance, World Scientific, 1999.

Pliska, S. R.: Introduction to Mathematical Finance: Discrete Time Models, Blackwell, Oxford, 1997.

Hull, J. C.: Options, Futures, and Other Derivatives, Sixth Edition, Prentice Hall, 2006.

Gáll J., Pap Gy.: Opcióelmélet, Egyetemi jegyzet, mobiDIÁK könyvtár, 2004, <http://mobidiak.inf.unideb.hu/>

A tantárgy neve: Biztosítási matematika

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: Valószínűség számítás alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Baran Sándor

Biztosítási alapfogalmak, biztosítási ágazatok. Neméletbiztosítási matematika alapfogalmak. Egyéni kockázat modellje, rekurziós és közelítő eljárások az összkárszám meghatározására, összetett kockázati modellek, eljárások az összkárszám meghatározására, összetett eloszlások, tulajdonságaik, elméleti és gyakorlati díjkalkulációs elvek, tartalékolás, viszontbiztosítások, néhány egyéb biztosítási kérdés.

Irodalom:

Straub, E.: Non-life insurance mathematics, Springer, Berlin, 1988.

Arató M.: Nem-élet biztosítási matematika, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2001.

Klugman, S. A., Panjer, H. H., Willmot, G. E.: Loss Models: From Data to Decisions, Wiley, 2004.

A tantárgy neve: Idősorok elemzése

2+1 óra, 4 kredit, K

Előfeltétele: Sztochasztikus folyamatok

A tantárgy felelőse: Dr. Ispány Márton

Gyengén stacionárius folyamatok. Autokorreláció és parciális autokorreláció függvény. Wold felbontás, lineáris idősor modellek, ARIMA folyamatok. Idősorok modellezése és előrejelzése ARIMA folyamatokkal: a Box-Jenkins módszer. Spektrálanalízis: Herglotz tétel, stacionárius folyamatok spektrális előállítás, lineáris szűrők. ARMA-folyamatok spektruma. A spektrum becslése: periodogram, gyors Fourier transzformáció, spektrális ablakok. Idősorok állapotterez leírása, Kálmán szűrő. Nemlineáris idősorok, pénzügyi alkalmazások, GARCH modellek.

Irodalom:

P. J. Brockwell, R. A. Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer-Verlag, 2002.

Jianqing Fan, Qiwei Yao: Nonlinear Time Series, Springer, 2003.

Paul Embrechts, Claudia Klüppelberg, Thomas Mikosch: Modelling Extremal Events: for Insurance and Finance (Stochastic Modelling and Applied Probability), Springer, 2008.

James Douglas Hamilton: Time Series Analysis, Princeton University Press, 1994.

A tantárgy neve: Bevezetés a közgazdaságtanba

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: nincs

A tantárgy felelőse: Dr. Muraközy László

A közgazdaságtudomány tárgya, módszere, rövid története. A gazdasági szereplők, makrojövedelem fogalma, piaci mechanizmus, a kereslet-kínálat elemzése, komparatív statika, áru-, pénz- és munkapiac alapfogalmai. Gazdaságpolitika eszközei: költségvetési és monetáris politika, a jegybank szerepe, a bankok és a bankrendszer fejlődése, a pénzügyi közvetítés funkciói, pénzteremtés folyamata. A magyar gazdaság aktuális kérdései.

Irodalom:

P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus: Közgazdaságtan, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó, 2000.
Paul Heyne: A gazdasági gondolkodás alapjai, Tankönyvkiadó, 1991.
Todd G. Buchholz: Új ötletek halott közgazdászoktól, Európa Kiadó, 1998.
Todd G. Buchholz: A gazdaságon innen és túl, Európa Kiadó, 2000.

A tantárgy neve: Mikroökonómia**2+2 óra, 5 kredit, K****Előfeltétele: Bevezetés a közgazdaságtanba****A tantárgy felelőse: Dr. Kapás Judit**

Mikroökonómia tárgya, módszere. Fogyasztói választás elmélete, piaci egyensúly és hatékonyság, technológiai korlátok, profitmaximalizálás, költséggörbék, versenyző vállalat kínálata, iparági kínálat, monopólium és a monopolista viselkedés, oligopólium, általános egyensúlyelmélet és a jólét, külső gazdasági hatások, közjavak.

Irodalom:

P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus: Közgazdaságtan, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó, 2000.
Kopányi Mihály: Mikroökonómia, Műszaki Könyvkiadó, 1993.
Hal R. Varian: Mikroökonómia középfokon, KJK Kerszöv, 2001.
Bergstrom-Varian: Mikroökonómiai gyakorlatok, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2002.

A tantárgy neve: Makroökonómia**2+2 óra, 5 kredit, K****Előfeltétele: Mikroökonómia****A tantárgy felelőse: Dr. Czeglédi Pál**

A nemzeti jövedelem termelése, elosztása és felhasználása. A pénz funkciói, a pénz mennyiségi elmélete, seigniorage, a pénzkereslet elméletei, pénzkínálat és a bankrendszer működése. Munkapiac és munkanélküliség, a fogyasztás és elméletei, beruházás, árupiac és az IS görbe, multiplikátor, aggregált kereslet, a pénzpiac és az LM görbe, infláció és a Phillips görbe, fiskális és monetáris politika az IS-LM modellben, az aggregált kínálat, konjunkturális ingadozások, makroökonómiai vita a gazdaságpolitikáról, gazdasági növekedés.

Irodalom:

N. Gregory Mankiw: Makroökonómia, Osiris Kiadó, 1999.
Meyer Dietmar, Solt Katalin: Makroökonómia, Aula Kiadó, 1999.
Hall-Taylor: Makroökonómia, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1997.
P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus: Közgazdaságtan, KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó, 2000.

Szakirány választható tárgyak**14 kredit****A tantárgy neve: Játékelmélet****2+2 óra, 5 kredit, K, Gy****Előfeltétele: nincs****A tantárgy felelőse: Dr. Gilányi Attila**

A játékelmélet tárgya. Játékelméleti modellek, játékok extenzív, normál, illetve karakterisztikus függvény formája. Véges játékok néhány jellemzője. A játékelméletben alkalmazott fixponttételek és gráfelméleti eredmények. Nemkooperatív játékok általános tulajdonságai. Egyensúlyi helyzetek, a Nash-féle egyensúly fogalma, létezése és egyértelműsége. Kétszemélyes zéróösszegű játékok, mátrix-játékok. Kooperatív játékok alapvető jellemzői.

Irodalom:

K. C. Border: Fixed Point Theorems with Applications to Economics and Game Theory, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
Forgó F., Szép J., Szidarovszky F.: Introduction to the Theory of Games, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston-London, 1999.
J. von Neumann, O. Morgenstern: Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press, Princeton, 1944.
Martin J. Osborne: An Introduction to Game Theory, Oxford University Press, Oxford, 2003.

A tantárgy neve: Függvényegyenletek és függvényegyenlőtlenségek a közgazdaságtanban

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: Analízis alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Maksa Gyula

Néhány alapvető függvényegyenlet és alkalmazásuk a közgazdaságtanban. Termelési és aggregáló függvények. A konzisztens aggregáció problémája. Kompatibilitás és reprezentativitás. Asszociativitás és biszimmetria. Kvázimatematikai középértéktételek. Konvex függvények. Hasznosságelméleti alapfogalmak. Bináris játékok. Hasznosságfüggvény, súlyfüggvény, szeparabilitás. Hasznosságfüggvények előállításai és jellemzései. Rangsorolástól is függő hasznosságfüggvények.

Irodalom:

J. Aczél: Lectures on functional equations and their applications, Academic Press, 1966.

M. Kuczma: An introduction to the theory of functional equations and inequalities, PWN-Uniwersytet Slaski, Warszawa-Kraków-Katowice, 1985.

R. D. Luce: Utility of Gains and Losses: Measurement - Theoretical and Exponential Approaches, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers Mahway, NJ, London, 2000.

W. Eichhorn: Functional Equations in Economics, Addison-Wesley Publishing Company, 1978.

U. Schmidt: Axiomatic Utility Theory under Risk, Springer, Berlin, 1998.

A tantárgy neve: Alkalmazott valószínűségszámítás

2+0 óra, 3 kredit, K

Előfeltétele: Valószínűségszámítás alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Fazekas István

Sztochasztikus modellek és statisztikai vizsgálatuk. Véletlen bolyongás (arkusz szinusz törvény, nagy eltérések, iterált logaritmus tétel, tönkremenési problémák). Pontfolyamatok (Poisson-folyamat). Elágazó folyamatok (Galton-Watson-folyamat, folytonos idejű Markov-féle elágazó folyamat). Sorbanállási modellek (stacionárius születési-kihalási, sorbanállási rendszerek).

Irodalom:

Feller, W.: Bevezetés a valószínűségszámításba és alkalmazásaiba, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1978.

Székely J. Gábor: Paradoxonok a véletlen matematikájában. Typotex, Budapest, 2004.

A tantárgy neve: Ökonometria

2+2 óra, 5 kredit, K

Előfeltétele: Statisztika alkalmazásai

A tantárgy felelőse: Dr. Földvári Péter

Két- és többváltozós regresszió. Hipotézisvizsgálat és modellszelekció. Függvényformák a lineáris regressziókban, dummy változók. Heteroszkedaszticitás és autokorreláció. Bináris függő változók: LPM, probit, logit. Alapvető idősoros technikák: stacionaritás, distributed lag és ARMAX modellek.

Irodalom:

Ramu Ramanathan: Bevezetés az ökonometriába alkalmazásokkal, Panem, 2003.

G. S. Maddala: Bevezetés az ökonometriába, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2004.

A tantárgy neve: Vállalati pénzügyek

2+1 óra, 4 kredit, K

Előfeltétele: nincs

A tantárgy felelőse: Dr. Rózsa Andrea

A pénzügyi menedzsment és axiómái. A pénzügyi kimutatások elemzése. A kockázat és a hozam. A tőkeáttétel és a kockázat. A pénz időértéke. Vállalkozások rövid távú finanszírozása. A rövid távú pénzügyi menedzsment általános kérdései. Rövid távú pénzügyi politikák. A készpénz és a követelés menedzsment. Beruházási döntések és beruházás-gazdaságossági számítások. A pénzügyi tervezés és módszerei. A tőkeszükséglet becslése és a vállalati növekedés.

Irodalom:

Soenen-Tarnóczy: Vállalati pénzügyek, egyetemi jegyzet, Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 1995.

Illés Ivánné: Társaságok pénzügyei, Pénzügyi és Számviteli Főiskola, Budapest, 1993.

Brealey-Myers: Modern vállalati pénzügyek 1-2., Panem Kft., 1993.

Bélyácz Iván: Tőkefinanszírozási számítások, Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, 1997.

Bélyácz Iván: Tőkeberuházási és finanszírozási döntések, Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, 1997.

