

A Magyar Aktuárius Társaság Akkreditációs Bizottságának szakmai követelmény-rendszere 2012.

Általános alapozó ismeretek

Az aktuáriusi ismereteket megalapozó matematikai, gazdasági és jogi témakörök.

1. Matematika

- a. Valós és komplex számok. A halmazelmélet elemei (számosság, rendezettség). A ponthalmaz elmélet elemei (zárttság, kompaktság, Bolzano-Weierstrass tétele, Borel-tétel).
- b. Kombinatorika. Binomiális és polinomiális tétel. Stirling-formula.
- c. Egyenletek (egy- többváltozós egyenletek, lineáris és magasabb fokú egyenletek). Az algebra alaptétele. Egyenlőtlenségek.
- d. Véges és végtelen sorok, határérték. Konvergencia kritériumok
- e. Függvények (folytonosság, függvényhatárérték). Polinomok, racionális függvények, trigonometrikus és exponenciális függvények.
- f. Függvénysorok. Differenciálhatóság, integrálhatóság. A differenciálás és integrálás szabályai. Parciális deriváltak. Többszörös integrálok. Mértékelméleti alapfogalmak. Lebesgue mérték és integrál.
- g. Lineáris egyenletrendszerek, vektortér, bázis. Skalárszorzat, lineáris transzformációk. Mátrix, determináns, sajátértékek és sajátvektorok. Főtengely-transzformáció.
- h. Banach terek folytonos lineáris leképezései. Banach tér duális tere, operátor adjungáltja, spektruma. Teljesen folytonos operátorok, Hilbert tér geometriája, Riesz reprezentációs tétele, általános Fourier sorfejtés. Kompakt normális (önadjungált) operátorok.
- i. Első- és másodrendű lineáris közönséges differenciálegyenletek. Homogén egyenlet általános megoldása. Inhomogén feladatok megoldása, partikuláris megoldás keresése. Parciális differenciálegyenlet alapfogalmai, osztályozása. Elliptikus, parabolikus és hiperbolikus egyenletek megoldása különböző tartományokon.
- j. Lineáris programozás, Farkas lemma. Nemlineáris programozás. Kuhn-Tucker tétel. Dinamikus programozás.
- k. Numerikus analízis

2. Valószínűségszámítás, statisztika és modellezés

- a. Valószínűségi változó, eloszlások és momentumok. Karakterisztikus függvény.
- b. Függetlenség. Feltételes eloszlás, feltételes várható érték, reguláris feltételes valószínűség.
- c. Valószínűségi változók konvergenciája. Nagy számok törvényei. Határeloszlás tételek.
- d. Véletlen minta, rétegzett és rendezett minta, mintavétel véges sokaságból.

- e. A rendezett mintaelemek eloszlása, együttes eloszlások. A tapasztalati eloszlásfüggvény és becslése. Exponenciális eloszláscsalád.
- f. A várható értékre és szórásra vonatkozó becslés és hipotézisvizsgálat. u -, t -, χ^2 -, F -próba. Egymintás és kétmintás próbák.
- g. Becslések fajtái, módszerei és tulajdonságaik. Maximum likelihood becslés, momentum módszer, legkisebb négyzetek elve, Bayes-i megbízhatósági becslés. Intervallumbecslések.
- h. Hipotézisvizsgálat. χ^2 - próbák (illeszkedés-, homogenitás-, függetlenség vizsgálat). Likelihood-hányados próba. Kontingencia táblák. A függőség mérőszámai. Nemparaméteres módszerek. Előjel próba. Wilcoxon-teszt. Friedman-teszt. Kruskal-Wallis-teszt.
- i. Statisztikai döntéelmélet.
- j. Korreláció. Többváltozós lineáris regressziós modell és illesztés vizsgálata. Dummy változók használata. Loglineáris modell. Cox-regresszió
- k. Többváltozós statisztikai módszerek. Szórásanalízis. Faktoranalízis, főkomponens analízis. Diszkriminancia elemzés.
- l. Szimuláció.
- m. Modellezési elvek és módszerek.

3. Sztochasztikus folyamatok

- a. Martingál, szubmartingál, konvergenciatétel, reguláris martingálok.
- b. Wiener-folyamat bevezetése. Donsker-tétel. Sorfejtések. Trajektóriák egyszerű tulajdonságai. Kvadratikus variáció, és izometria.
- c. Integrál négyzetesen integrálható integrandusokkal. Ito-lemma. Tükrözési elv, erős Markov-tulajdonság. Szintelési idő, inverz Gauss-eloszlás. Girsanov-tétel.
- d. Sztochasztikus differenciálegyenlet. Létezés, unicitás Lipschitz-folytonos együtthetők esetén. Diffúziós folyamatok, Feynman-Kac formula.
- e. A stacionárius folyamatok alapfogalmai. Gyenge és erős stacionaritás, ergodicitás. Autokovariancia, autokorreláció, parciális autokorreláció, dinamikus kopulák.
- f. Stacionárius idősor Fourier-előállítás. Stacionárius folyamat reprezentációja ortogonális sztochasztikus mértékkel. Spektrálsűrűségfüggvény.
- g. $AR(p)$, $MA(q)$, $ARIMA(p,d,q)$. A stacionárius megoldás létezése. Vektor AR folyamatok.
- h. Nemlineáris folyamatok, ARCH, GARCH folyamatok.
- i. A várható érték becslése. Az autokorreláció függvény becslése. Periodogram és tulajdonságai. A spektrálsűrűségfüggvény becslése, ablakolás.
- j. Poisson-folyamat, felújítási folyamatok.

4. Közgazdaságtan

4.1. Makroökonómia

- a. Árak és szolgáltatások kereslete, a GDP összetevői, fogyasztási függvény, beruházási (keresleti) függvény, kormányzati kiadások, költségvetési többlet vagy deficit.
- b. Gazdasági egyensúly, megtakarítások, beruházás, hitelkínálat és kereslet.
- c. Munkanélküliség, pénz és infláció, az infláció és a kamatlábak kapcsolata.
- d. Aggregált keresleti függvény, aggregált kínálati függvény, IS-LM modell, Philips-görbe (infláció és munkanélküliség összefüggése).
- e. Keynes „általános elméletének” legfontosabb megállapításai, pénzkínálat, pénzkereslet, monetáris politika, fiskális politika.

4.2. Mikroökonómia

- f. Marshall-kereszt, keresleti függvény, kínálati függvény, Pareto-hatékonyság, piaci egyensúly, egyensúlyi ár.
- g. A munkakínálat modellje, hasznossági függvény, a biztosítás iránti kereslet modellje, a kockázat és hozam összefüggése, a piaci kereslet, a kereslet ár- és jövedelemrugalmassága.
- h. Termelési függvény, a csökkenő határtermék törvénye, termelési tényezők rövid- és hosszútávon, mérethozadék, profitmaximalizálás.
- i. Tiszta verseny, monopólium, oligopólium, összejátszás (kartell).
- j. A jóléti közgazdaságtan első és második tétele, komparatív előny, külső gazdasági hatások (externália).

5. Számvitel

- a. Számviteli alapelvek.
- b. Számviteli beszámoló (alapfogalmak; az aktuális magyar és nemzetközi számviteli szabályok szerinti, biztosítóiintézetekre vonatkozó beszámoló részei, azok tartalma; egyes gazdasági események vagyoni-, pénzügyi- és jövedelmi helyzetre gyakorolt hatása; értékelési és tartalékképzési problémák.
- c. A vállalkozások vagyoni-, pénzügyi-, jövedelmi helyzetének bemutatása.
- d. A mérleg és az eredménykimutatás elemzése, eredménymutatók.

6. Jogi ismeretek

- a. Jog alapok: írott jog, szokásjog, precedensjog, a jogi norma szerkezete, kogens és diszpozitív normák, a jogi felelősség, kártérítés.
- b. Polgári törvénykönyv: biztosítási fejezet, kártérítés, a szerződésekre vonatkozó szabályok lényeges elemei.
- c. Gazdasági társaságokról szóló törvény: részvénytársaságokra vonatkozó szabályok.

- d. Biztosítási és felügyeleti törvény és a biztosítókra, aktuáriusokra vonatkozó egyéb jogszabályok.
- e. A hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról szóló törvény, befektetések szabályozása .
- f. EU intézmények, a jogrendszer alapelemei, jogszabályi struktúra és alapelvek, alapjogok, a biztosítókat érintő EU jogszabályok, releváns irányelvek.
- g. Fogyasztóvédelmi jogszabályok, versenyjog, adójog.
- h. Társadalombiztosítási jogszabályok.

Aktuáriusi ismeretek

Az aktuáriusi munkához szükséges alapvető technikai ismeretek, melyeket általában az egyetemi mesterképzéseken lehet elsajátítani.

7. Pénzügyi matematika

- a. Hozamszámítás, hozamgörbe-elméletek, Kötvények árfolyama és kockázata (átlagidő, görbület, immunizáció), Hozam és kockázat (CAPM és APT).
- b. Fundamentális és technikai elemzés a részvényt piacon, Devizapiacok (paritások, árfolyamelméletek, az áralakulás jellegzetességei), Ingatlan és műkincs mint befektetés (értékelési elvek, kockázatok, tendenciák).
- c. Befektetési alapok, indexek, index-követés, Arbitrázs és spekuláció a határidős piacokon, Fedezeti ügyletek (fedezeti eszköz kiválasztása, optimális fedezeti arány, görgetés), Kamat- és deviza-csereügyletek, Statikus arbitrázs az opciós piacon, összetett opciós pozíciók.
- d. Opcióárazás diszkrét (CRR) modellben, dinamikus arbitrázs, Opcióárazás folytonos modellben, Opciók értékváltozása, görög betűk, Opciós utalványok, átváltható kötvények, Eszközárzás partnerkockázat mellett.
- e. Piaci teljesség, martingál mérték. Részvények és kötvények diszkrét és folytonos időben. Önfinanszírozó stratégiák. Opciók valós ára. Black-Scholes formula. Amerikai opciók. Opciók árazása és a parciális differenciálegyenletek.
- f. Kamatláb kockázat, hozamgörbe alakulása, Hull-White, Heath-Jarrow-Morton modell.

8. Életbiztosítási aktuáriusi ismeretek

- a. Biztosítási alaptípusok (kockázati, elérési, vegyes, életjáradék; befektetési egységhez kötött életbiztosítások; két és több életre szóló biztosítások; csoportos biztosítások).
- b. Halandósági tábla (nyers és kiegyenlített valószínűségek, szelekciós táblák), morbiditás.
- c. Élettartam modellek.
- d. Többállapotú modellek, többszörös kilépési táblák.
- e. Díjkalkuláció (klasszikus életbiztosítási díjkalkuláció, pénzáramok (cash flow-k) modellezésén alapuló díjkalkuláció, profit testing)
- f. Díjtartalék-számítás (nettó-, bruttó tartalék, maradékjogok, Zillmerezés).
- g. Nyereségrészesedési módszerek.

- h. Állományértékelés, embedded value számítás (tradicionális és piaci alapú), eredményelemzés.

9. Nem-életbiztosítási aktuáriusi ismeretek

- a. Biztosítási alaptípusok (vagyon, gépjármű, baleset, felelősség).
- b. Tartalékok: meg nem szolgált díjak tartaléka, függő kárral kapcsolatos tartalékok (IBNR): kifutási háromszög módszerek, káringadozási tartalék.
- c. A díjkalkuláció elvei: Várható érték elv, szórásnégyzet elv, szórás elv, szemiinvariáns elv, hasznossági függvény (zéro hasznosság elve), svájci elv, veszteség-függvények használata. A díjkalkulációs elvek tulajdonságai.
- d. Káresemények időpontjának eloszlása. (Binomiális, Poisson, negatív binomiális, kevert Poisson eloszlás.)
- e. A kárnagyság eloszlása (exponenciális, lognormális, gamma, Pareto eloszlás).
- f. A kockázati folyamat. Kárfolyamat, teljes kárfolyamat. Speciális esetek: összetett Poisson-folyamat, Cox modellek, Markov folyamat. Kollektív rizikó folyamat.
- g. A kárfolyamat eloszlásának közelítő meghatározása: normális approximáció, Edgeworth-sorfejtés, Panjer-rekurzió, Kornya approximáció, Fisher-Cornish sorfejtés.
- h. A tönkremenés elmélete és modelljei, összetett Poisson folyamat, autoregressziós modell, általános független növekményfolyamatok.
- i. Megbízhatóság elmélet (credibility theory)
- j. Bónusz-málusz rendszerek
- k. Viszontbiztosítási ismeretek alkalmazása
 - Viszontbiztosítási célja és formái (arányos, többlet, kártöbblet, kárstop, ECOMOR, legnagyobb károk viszontbiztosítása).
 - Viszontbiztosítási díjkalkuláció. Véges- és aszimptotikus formulák viszontbiztosítási díjakra.
 - A különböző viszontbiztosítási formák összehasonlításának szempontjai.

10. Nyugdíj-és egészségbiztosítás

- a. Nyugdíjcélú előgondoskodás.
- b. Nyugdíjrendszerek kialakulása, felépítése, jellemzése, főbb típusok. Tőkésített és folyófinanszírozású nyugdíjrendszer. Befizetéssel és szolgáltatással meghatározott nyugdíjrendszerek.
- c. Európai nyugdíjrendszerek pillérei, Pontrendszer és egyéni számla.
- d. A magyar nyugdíjrendszer felépítése, a változtatás lehetséges irányai.
- e. Nyugdíjbiztosítás-matematikai feladatok, járadék megállapítás.
- f. Egészségbiztosítási rendszerek.
- g. Egészségbiztosítások díjkalkulációja.

11. Pénzügy és pénzügyi piacok

- a. Pénzügyi piacok (a pénzügyi vállalatok és a befektetések különböző típusai, befektetési indexek).

- b. Vállalati pénzügyek (Cash-flow technikák (determinisztikus vs. sztochasztikus; kockázat- semleges vs. deflátoros), tőkeköltség és tőketervezés, kitettség-mérés (pl.. EVA, gazdasági profit, gazdasági tőke, RAROC stb.) és menedzselés).
- c. Portfólió elmélet (piac-hatékonyság, pénzügyi kockázatmenedzsment és diverzifikáció, immunizáció, ALM, kötelezettség-vezérelt befektetés).
- d. A befektetési, finanszírozási döntések meghozatala, fúziók pénzügyi elemzése.
- e. A rövid- és hosszú távú pénzügyi tervezés, pénzügyi kockázatok azonosítása, számszerűsítése és fedezése, pénzügyi elemzés.

12. Kockázatkezelés és szolvencia

- a. Általános működési környezet (kockázati környezet, szabályozói környezet, külső környezet, befektetési környezet, tőkeszükségletek).
- b. Kockázatok és bizonytalanság, a kockázatok osztályozása (főbb területek, melyek befolyásolják az eredményességet és a fizetőképességet különböző típusú kockázatok, különböző kockázatomérési eszközök).
- c. Tartalékok és a kötelezettségek meghatározása (különböző célú tartalékképzések, a legjobb becslés és más piaci alapú tartalék meghatározási módszerek, a különböző tartaléktípusok, a különböző tartalékolási modellek).
- d. Tőkeszükségletek (különböző szabályozói tőkerezsimek, különböző célú tőkeszükséglet-számítások).
- e. Kockázatok mérése (kockázatomérő technikák: VAR, TVAR, csődvalószínűség modellek, várható veszteség modellek).
- f. Kockázatok aggregálása (kockázatok egymásra hatása, a diverzifikáció különböző szintjei, diverzifikáció-mérési eszközök: lineáris korreláció, copula, stb.).
- g. Kockázatcsökkentés (kockázatelkerülő- és csökkentő technikák; viszontbiztosítási programok, fedezeti ügyletek, SPV-k).
- h. Dinamikus pénzügyi elemzés és belső modellek (a nettó eszközérték változások bizonytalansága, belső modell tervezés- és fejlesztés a tőkeszükséglet értékelésére).
- i. A társaság szolvenciája és nyereségessége (nyereség/veszteség forrásainak elemzése, várható eredmény becslése, a tőke- és többlet menedzselésének elvei).
- j. Aktuáriusi- kockázati- és szolvencia jelentések (a különböző célokra készített jelentések, az eredmények kommunikálása)

13. Szakmaiság

- a. Tudás és tapasztalat.
- b. Szakmai elszámoltathatóság.
- c. Értékek és viselkedés.
- d. Etikai szabályzat.

14. Kommunikáció

- a. Tárgyalási készség.
- b. Írásos szöveg elkészítése laikusok számára is közérthető módon, úgy, hogy a szöveg tartalmazza a téma megértéséhez szükséges és szakmailag is helyes információkat, magyarázatokat.
- c. Szóbeli előadás tartása laikusok számára is közérthető módon.

15. Informatika

- a. Alapvető informatikai ismeretek.
- b. Programcsomagok.
- c. Adatbázis-kezelés.

16. Nyelvismeret

Két EU nyelv ismerete az üzleti kommunikációhoz és az aktuáriusi irodalomhoz.