

Temeljem članka 5. stavak (2) Pravilnika o uvjetima za sticanje i provjeru stručnih znanja potrebnih za obavljanje poslova ovlaštenog aktuara («Službene novine Federacije BiH», br: 106/18 i 1/23) i članka 12. Statuta Agencije za nadzor osiguranja Federacije Bosne i Hercegovine («Službene novine Federacije BiH», broj 84/17), Direktor Agencije za nadzor osiguranja Federacije Bosne i Hercegovine dana 19.01.2023. godinr d o n o s i

**PROGRAM
POJEDINIH PREDMETA I LITERATURA ZA OBAVLJANJE POSLOVA OVLAŠTENOG
AKTUARA**

I OPĆE ODREDBE

Članak 1.

Ovim programom propisuje se detaljno sadržaj pojedinih predmeta utvrđenih članom 5. Pravilnika o uvjetima za sticanje i provjeru stručnih znanja potrebnih za obavljanje poslova ovlaštenog aktuara (u daljnjem tekstu: Pravilnik) i minimalno propisana pripadajuća literature po predmetima.

II SADRŽAJ PREDMETA I LITERATURA

Članak 2.

Sadržaj i literatura po predmetima iz članka 1. ovog Programa su slijedeći:

1 Aktuarska statistika - CS1

Cilj

Cilj predmeta Aktuarska statistika je da pruži osnovu u matematičkim i statističkim tehnikama koje su od posebnog značaja za aktuarski rad.

Linkovi na druge predmete

Koncepti su predstavljeni u:

CS2 se direktno nadograđuje na materijal u ovom predmetu.

CM1 i CM2 primjenjuju materijal iz ovog predmeta na aktuarsko i finansijsko modeliranje.

Ovaj predmet pretpostavlja da će kandidat biti kompetentan za sljedeće elemente osnovne matematike i osnovne statistika:

1. Sumirati glavne karakteristike skupa podataka (istraživačka analiza podataka)

- 1.1 Sumirati skupa podataka koristeći tabelu ili distribuciju frekvencije i prikazati ga grafički koristeći linijski grafikon, dijagram u obliku okvira, traku grafikon, histogram, dijagram stabljike i lista ili drugi odgovarajući elementarni uređaj.
- 1.2 Opisivanje nivoa/lokacije skupa podataka koristeći srednju vrijednost, medijanu, mod, prema potrebi
- 1.3 Opisivanje širenja/varijabilnosit skupa podataka koristeći standardnu devijaciju, raspon, interkvartilni raspon, prema potrebi.
- 1.4 Objasniti šta se podrazumijeva pod simetrijom i asimetrijom za distribuciju skupa podataka.

2. Vjerovatnoća

- 2.1 Postaviti funkcije i uzorke prostora za eksperiment i događaj.
- 2.2 Vjerovatnoća kao funkcija skupa događaja i njena osnovna svojstva.
- 2.3 Izračunati vjerovatnoće događaja u jednostavnim situacijama.
- 2.4 Izvesti i koristiti pravilo sabiranja za vjerovatnoću ujedinjenja dva događaja.
- 2.5 Definirati i izračunati uslovnu vjerovatnoću jednog događaja s obzirom na pojavu drugog događaja.
- 2.6 Izvesti i koristiti Bayes-ovu teoremu za događaje.
- 2.7 Definirati nezavisnost za dva događaja i izračunati vjerovatnoće u situacijama koje uključuju nezavisnost.

3. Slučajne varijable

- 3.1 Objasniti što se podrazumijeva pod diskretnom slučajnom varijablom, definirati funkciju distribucije i izračun vjerovatnoća koristeći ove funkcije.
- 3.2 Objasniti što se podrazumijeva pod kontinuiranom slučajnom varijablom, definirati funkciju distribucije i funkciju gustoće vjerovatnoće i koristiti ove funkcije za izračunavanje vjerovatnoće.
- 3.3 Definirati očekivanu vrijednost funkcije slučajne varijable, srednje vrijednosti, varijanse, standardne devijacije, koeficijenta zakrivljenosti i momente slučajne varijable, te izračunavanje istih.
- 3.4 Izračunati vjerovatnoće povezane sa distribucijama (izračunavanjem ili pozivanjem na tabele prema potrebi).
- 3.5 Izvesti distribuciju funkcije slučajne varijable iz distribucije slučajne varijable.

Teme nastavnog plana

1. Slučajne varijable i distribucije (20%)
2. Analiza podataka (10%)
3. Statistički zaključci (25%)
4. Regresijska teorija i primjena (30%)
5. Bayesova statistika (15%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. Slučajne varijable i distribucije (20%)

- 1.1 Definirati osnovne univarijantne distribucije i koristiti ih za izračunavanje vjerovatnoća, kvantila i momenata.
 - 1.1.1 Definirati i objasniti ključne karakteristike diskretnih distribucija: geometrijske, binomne, negativne binome, hipergeometrijska, Poissonova i uniforma na konačnom skupu.
 - 1.1.2 Definirati i objasniti ključne karakteristike neprekidnih distribucija: normalna, lognormalna, eksponencijalna, gama, chi-kvadrat, t , F , beta i uniforma na intervalu.
 - 1.1.3 Procijeniti vjerovatnoće i kvantile povezane sa distribucijama (izračunavanjem ili korištenjem statističkog softvera).
 - 1.1.4 Definirati i objasniti ključne karakteristike Poisson-ovog procesa i objasniti vezu između Poisson-ovog procesa i Poisson-ove distribucije.
 - 1.1.5 Generirati osnovne diskretne i kontinuirane slučajne varijable koristeći metodu inverzne transformacije.
 - 1.1.6 Generirati diskretne i kontinuirane slučajne varijable koristeći statistički softver.
- 1.2 Nezavisnost, zajedničke i uslovne distribucije, linearne kombinacije slučajnih varijabli.
 - 1.2.1 Objasniti šta se podrazumijeva pod zajednički distribuiranim slučajnim varijablama, marginalnim distribucijama i uslovnim distribucijama.
 - 1.2.2 Definirati funkciju vjerovatnoće/funkciju gustine marginalne distribucije i uslovne distribucije.
 - 1.2.3 Navesti uslove pod kojima su slučajne varijable nezavisne.

- 1.2.4 Definirati očekivanu vrijednost funkcije dvije zajednički raspoređene slučajne varijable, kovarijance i korelacije, koeficijent između dvije varijable, te izračunati takve veličine.
- 1.2.5 Definirati funkciju vjerovatnoće/funkciju gustine sume dvije nezavisne slučajne varijable kao konvoluciju dvije funkcije.
- 1.2.6 Izvesti srednju vrijednost i varijansu linearnih kombinacija slučajnih varijabli.
- 1.2.7 Koristite generirajuće funkcije za uspostavljanje distribucije linearnih kombinacija nezavisnih slučajnih varijabli.
- 1.3 Očekivanje, uslovno očekivanje.
 - 1.3.1 Definirati uslovno očekivanje jedne slučajne varijable s obzirom na vrijednost druge slučajne varijable i izračunati ih.
 - 1.3.2 Pokazati kako se srednja vrijednost i varijansa slučajne varijable mogu dobiti iz očekivanih vrijednosti uslovnih očekivanih vrijednosti, i to primijeniti.
- 1.4 Funkcija generatriše.
 - 1.4.1 Definirati i odrediti funkciju generatriše momenata slučajnih varijabli.
 - 1.4.2 Definirati i odrediti kumulativnu funkciju generatriše slučajnih varijabli.
 - 1.4.3 Koristiti funkcije generatriše momenata i kumulativnu funkciju generatriše slučajnih varijabli, proširenjem kao niz ili diferencijacijom, prema potrebi.
 - 1.4.4 Identificirati aplikacije za koje su funkcije generatriše momenata i kumulativna funkcija generatriše koriste i razlozi zbog kojih se koriste.
- 1.5 Centralna granična teorema – izjava i primjena.
 - 1.5.1 Navedite centralnu graničnu teoremu za niz nezavisnih, identično raspoređenih slučajnih varijabli.
 - 1.5.2 Generirajte simulirane uzorke iz date distribucije i uporedite distribuciju uzorkovanja sa normalnom.

2. Analiza podataka (10%)

- 2.1 Analiza podataka.
 - 2.1.1 Opisati moguće ciljeve analize podataka (npr. deskriptivna, inferencijalna i prediktivna).
 - 2.1.2 Opisati faze provođenja analize podataka za rješavanje problema iz stvarnog svijeta na naučni način i opišite alate pogodne za svaku fazu.
 - 2.1.3 Opisati izvore podataka i objasniti karakteristike različitih izvora podataka, uključujući izuzetno velike skupovi podataka.
 - 2.1.4 Objasniti značenje i vrijednost reproducibilnog istraživanja i opisati elemente potrebne za osiguranje analize podataka je reproducibilan (koji se može nanovo izvesti).
- 2.2 Istražna analiza podataka.
 - 2.2.1 Opisati svrhu istraživačke analize podataka.
 - 2.2.2 Koristiti odgovarajuće alate za izračunavanje odgovarajuće zbirne statistike i poduzeti istraživačke vizualizacije podataka.
 - 2.2.3 Definirati i izračunati Pearson-ove, Spearman-ove i Kendall-ove mjere korelacije za bivarijantne podatke, objasnite njihovo tumačenje i izvođenje statističkih zaključaka prema potrebi.
 - 2.2.4 Koristiti analizu glavnih komponenti za smanjenje dimenzionalnosti složenog skupa podataka.
- 2.3 Slučajni uzorak i sampling distribucije.

- 2.3.1 Objasniti šta se podrazumijeva pod uzorkom, populacijom i statističkim zaključivanjem.
- 2.3.2 Definirati slučajni uzorak iz distribucije slučajne varijable.
- 2.3.3 Objasniti šta se podrazumijeva pod statistikom i njenom sampling distribucijom.
- 2.3.4 Odrediti srednju vrijednost i varijansu srednje vrijednosti uzorka i srednju vrijednost varijanse uzorka u smislu srednje vrijednosti, varijanse i veličine uzorka populacije.
- 2.3.5 Navedite i koristite osnovne sampling distribucije za srednju vrijednost uzorka i varijansu uzorka za slučajne uzorke iz normalne distribucije.
- 2.3.6 Navedite i koristite distribuciju t -statistike za slučajne uzorke iz normalne distribucije.
- 2.3.7 Navedite i koristite F distribuciju za omjer dvije varijanse uzorka iz nezavisnih uzoraka uzetih iz normalnog distribucije.

3. Statistički zaključci (25%)

- 3.1 Procjena i procjenitelji.
 - 3.1.1 Opisati i primijeniti metodu momenata za konstruisanje procjenitelja parametara populacije.
 - 3.1.2 Opisati i primijeniti metodu maksimalne vjerovatnoće za konstruisanje procjenitelja parametara populacije.
 - 3.1.3 Definirajte sljedeće pojmove: efikasnost, pristrasnost, konzistentnost i srednja kvadratna greška.
 - 3.1.4 Definirati i primijeniti svojstvo nepristrasnosti procjenitelja.
 - 3.1.5 Definirati srednju kvadratnu grešku procjenitelja i koristiti je za poređenje procjenitelja.
 - 3.1.6 Opisati i primijeniti asimptotsku distribuciju procjena maksimalne vjerodostojnosti.
 - 3.1.7 Upotrijebiti bootstrap metodu za procjenu svojstava procjenitelja.
- 3.2 Intervali pouzdanosti i intervali predviđanja.
 - 3.2.1 Definirati u općim uvjetima interval povjerenja za nepoznati parametar distribucije na osnovu slučajnog uzorka.
 - 3.2.2 Definirati u općim terminima interval predviđanja za buduće posmatranje na osnovu modela koji je prilagođen slučajnom uzorku.
 - 3.2.3 Izvesti interval pouzdanosti za nepoznati parametar koristeći datu distribuciju uzorkovanja.
 - 3.2.4 Izračunati intervale povjerenja za srednju vrijednost i varijansu normalne distribucije.
 - 3.2.5 Izračunati intervale povjerenja za binomsku vjerovatnoću i Poisson-ovu srednju vrijednost, uključujući korištenje normalne aproksimacije u oba slučaja.
 - 3.2.6 Izračunati intervale povjerenja za situacije s dva uzorka koje uključuju normalnu distribuciju, binomnu i Poisson-ovu distribuciju koristeći normalnu aproksimaciju.
 - 3.2.7 Izračunati intervale povjerenja između razlike dvije srednje vrijednosti iz uparenih podataka.
 - 3.2.8 Koristiti bootstrap metodu da biste dobili intervale pouzdanosti.
- 3.3 Testiranje hipoteza i pouzdanost.

- 3.3.1 Objasniti šta se podrazumeva pod slijedećim terminima: nulte i alternativne hipoteze, jednostavne i kompozitne hipoteze, greške tipa I i tipa II, osjetljivost, specifičnost, statistika testa, omjer vjerovatnoće, kritična regija, nivo značajnosti, vrijednost vjerovatnoće i snaga testa.
- 3.3.2 Primijeniti osnovne testove za situacije s jednim uzorkom i dva uzorka koji uključuju normalnu, binomsku i Poisson-ovu distribuciju, i primijeniti osnovne testove za uparene podatke.
- 3.3.3 Primijeniti permutacijski pristup na testove neparametarskih hipoteza.
- 3.3.4 Koristiti chi-kvadrat test za testiranje hipoteze da je slučajni uzorak iz određene distribucije, uključujući slučajeve gdje su parametri nepoznati.
- 3.3.5 Objasniti šta se podrazumeva pod kontingentnom (ili dvosmjernom) tabelom i upotrebiti chi-kvadrat test da testirate nezavisnost dva kriterijuma za klasifikaciju.

4. Regresijska teorija I primjena (30%)

4.1 Linearna regresija.

- 4.1.1 Objasniti šta se podrazumijeva pod varijablama odgovora i objašnjenja.
- 4.1.2 Navesti model jednostavne regresije (sa jednom varijablom za objašnjenje).
- 4.1.3 Izvesti procjene najmanjih kvadrata parametara nagiba i presjeka u jednostavnom modelu linearne regresije.
- 4.1.4 Koristiti odgovarajući softver za uklapanje jednostavnog modela linearne regresije u skup podataka i tumačenje izlaza:
 - Izvršiti statističko zaključivanje o parametru nagiba.
 - Opisati upotrebu mjera dobrog uklapanja modela linearne regresije.
 - Koristiti prilagođeni linearni odnos da predvidite srednji odgovor ili individualni odgovor sa granicama pouzdanosti.
 - Koristiti ostatke da provjerite prikladnost i validnost modela linearne regresije.
- 4.1.5 Navesti model višestruke linearne regresije (sa nekoliko eksplanatornih varijabli).
- 4.1.6 Koristiti odgovarajući softver za uklapanje modela višestruke linearne regresije u skup podataka i tumačenje izlaza.
- 4.1.7 Koristiti mjere prilagođavanja modela da se odabere odgovarajući skup eksplanatornih varijabli.

4.2 Generalizirani linearni modeli.

- 4.2.1 Definirati eksponencijalnu porodicu distribucija. Pokažite da se sljedeće distribucije mogu napisati u ovom obliku: binomna, Poisson-ova, eksponencijalna, gama, normalna.
- 4.2.2 Navedite srednju vrijednost i varijansu za eksponencijalnu i definirajte funkciju varijanse i scale parametar. Izvesti formule za ove veličine za gornje distribucije.
- 4.2.3 Objasniti što se podrazumijeva pod funkcijom veze i kanonskom funkcijom veze, pozivajući se na gornje distribucije.
- 4.2.4 Objasniti šta se podrazumijeva pod varijablom, faktorom koji uzima kategoričke vrijednosti i pojmom interakcije. Definirajte linearni prediktor, ilustrirajući njegovu formu za jednostavne modele, uključujući polinomske modele i modele koji uključuju faktore.

- 4.2.5 Definirajte odstupanje i skalirano odstupanje i navedite kako parametri generaliziranog linearnog modela mogu biti procijenjeni. Opišite kako se može odabrati odgovarajući model korištenjem analize odstupanja i ispitivanjem značaja parametara.
- 4.2.6 Definirajte Pearson-ove i devijantne ostatke i opišite kako se oni mogu koristiti.
- 4.2.7 Primijeniti statističke testove za određivanje prihvatljivosti kalibriranog modela: Pearson-ov chi-kvadrat test i test omjera vjerodostojnosti.
- 4.2.8 Kalibrirati generalizirani linearni model u skup podataka i interpretirati izlaz.

5. Bayes-ova statistika (15%)

- 5.1 Objasniti osnovne koncepte Bayes-ove statistike i koristiti ove koncepte za izračunavanje Bayes-ovih procjena.
 - 5.1.1 Koristiti Bayes-ovu teoremu za izračunavanje jednostavnih uvjetnih vjerovatnoća.
 - 5.1.2 Objasniti šta znači a priori distribucija, posteriorna distribucija i konjugirana a priori distribucija.
 - 5.1.3 Izvesti posteriornu distribuciju za parametar u jednostavnim slučajevima.
 - 5.1.4 Objasniti što se podrazumijeva pod funkcijom gubitka.
 - 5.1.5 Koristiti jednostavne funkcije gubitka za izvođenje Bayes-ovih procjena parametara.
 - 5.1.6 Izvesti vjerodostojne intervale u jednostavnim slučajevima.
 - 5.1.7 Objasniti šta se podrazumijeva pod kredibilitetnom formulom premije i opišite ulogu faktora kredibiliteta.
 - 5.1.8 Objasniti Bayes-ov pristup teoriji kredibiliteta i koristiti ga za izvođenje kredibilitetnih premija u jednostavnim slučajevima.
 - 5.1.9 Objasniti empirijski Bayes-ov pristup teoriji kredibiliteta i koristiti ga za izvođenje kredibilitetnih premija u jednostavnim slučajevima.
 - 5.1.10 Objasniti razlike između ova dva pristupa i navedite pretpostavke na kojima se temelji svaki od njih.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta će se sastojati od dva ispita, CS1 rad A (CS1A) i CS1 rad B (CS1B).

CS1A će uključivati niz statističkih pitanja, uključujući numerička pitanja sa različitim ocjenama.

CS1B je ispitivanje zasnovano na problemima, fokusirano na kompjutersku analizu podataka i vještine statističkog modeliranja.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet CS1 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijedjeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit i to:

- *Effective statistical learning methods for actuaries: I.* [Generalised Linear Models] *GLMs and extensions.* - Denuit, M., Hainaut, D. and Trufin, J. - Springer, 2019. ISBN 978-3030258207
 - *Generalized linear models.* 2nd ed. McCullagh, P. and Nelder, J.A. Chapman & Hall/CRC Press, 1989. ISBN 0412317605 [referenced in IFoA CS1 Core Reading]
 - *John E. Freund's Mathematical statistics with applications.* 8th ed. Miller, I. and Miller, M.; [Freund, J. E.] Prentice Hall International, 2013. ISBN: 978-0321904409
[Library holds earlier editions: 7th ed., 2004; 6th ed., 1999]
 - *Literate programming.* Knuth, D.E. Stanford CA: Centre for the Study of Language information, 1992. ISBN 978-093073803 [referenced in IFoA CS1 Core Reading]
 - *Regression modelling with actuarial and financial implications.* Frees, E.W. Cambridge University Press, 2010. ISBN: 978-0521760119
 - *Report writing for data science in R.* Peng, R. Victoria (Canada): Lean Publishing, 2015. ISBN 978-132973364
[referenced in IFoA CS1 Core Reading]
-

2 Modeliranje rizika i analiza doživljenja - CS2

Cilj

Cilj predmeta Modeliranje rizika i analiza doživljenja je da pruži temelj u matematičkim i tehnikama statističkog modeliranja koje su od posebne važnosti za aktuarski rad, uključujući stohastičke procese i modele doživljenja i njihova primjena.

Linkovi na druge predmete

Veza predmet CS1.

CM1 i CM2 primjenjuju materijal iz ovog predmeta na aktuarsko i finansijsko modeliranje.

Teme nastavnog plana

1. Slučajne varijable i distribucije za modeliranje rizika (20%)
2. Vremenske serije (20%)
3. Slučajni procesi (25%)
4. Modeli doživljenja (25%)
5. Mašinsko učenje (10%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. Slučajne varijable i distribucije za modeliranje rizika (20%)

- 1.1. Distribucije šteta, sa i bez podjele rizika.
 - 1.1.1. Svojstva statističkih distribucija koje su pogodne za modeliranje pojedinačnih i agregatnih šteta.
 - 1.1.2. Objasniti koncepte franšize (odbitaka) i limita samopridržaja.
 - 1.1.3. Opisati rad jednostavnih oblika proporcionalnog i ekscedentnog reosiguranja šteta.
 - 1.1.4. Izvesti distribuciju i odgovarajuće momente iznosa šteta koje su platili osiguravač i reosiguravač uz prisustvo franšize i reosiguranja.
 - 1.1.5. Procijeniti parametre failire time ili distribucije šteta kada su podaci potpuni ili kada su nepotpuni, koristeći maksimalnu vjerodostojnost i metodu momenata.
 - 1.1.6. Kalibrirati statističku distribuciju u skup podataka i izračunati odgovarajuće mjere goodness-of-fit.
- 1.2. Složene distribucije i njihove primjene u modeliranju rizika.

- 1.2.1. Izraditi modele prikladne za kratkoročne ugovore o osiguranju u smislu broja šteta i iznosa pojedinačnih šteta.
- 1.2.2. Opisati glavne pretpostavke na kojima se zasnivaju modeli u 1.2.1.
- 1.2.3. Definirati složenu Poisson-ovu distribuciju i pokažite da je zbir nezavisnih slučajnih varijabli, od kojih svaka ima složenu Poissonovu distribuciju, također ima složenu Poissonovu distribuciju.
- 1.2.4. Izvesti srednju vrijednost, varijansu i koeficijent asimetrije za složenu binomnu, složenu Poisson-ovu i negativnu binomnu slučajnu varijablu.
- 1.2.5. Ponoviti 1.2.4 i za osiguravača i za reosiguravača nakon operacije jednostavnih oblika proporcionalnog reosiguranja i reosiguranja viška šteta.
- 1.3. Uvod u kopule.
 - 1.3.1. Opisati kako se kopula može okarakterizirati kao multivarijantna funkcija raspodjele koja je funkcija marginalne funkcije distribucije njegovih varijanti i objasniti kako to omogućava da se istraže marginalne distribucije odvojeno od zavisnosti između njih.
 - 1.3.2. Objasniti značenje pojmova 'zavisnost ili podudarnost', 'zavisnost gornjeg i donjeg repa' i navesti u općim pojmovima kako se ovisnost o repu može koristiti za pomoć pri odabiru kopule pogodne za modeliranje određenih tipova rizika.
 - 1.3.3. Opisati oblik i karakteristike Gaus-ove kopule i Arhimed-ove porodice kopula.
- 1.4. Uvod u teoriju ekstremnih vrijednosti.
 - 1.4.1. Prepoznati distribucije ekstremnih vrijednosti, pogodne za modeliranje distribucije iznosa šteta i njihovih odnosa.
 - 1.4.2. Izračunati različite mjere težine repa i interpretirati rezultate kako bi uporedili težine repa.

2. Vremenske serije (20%)

- 2.1. Koncepti koji su u osnovi modela vremenskih serija.
 - 2.1.1. Objasniti koncept i opšta svojstva stacionarne, $I(0)$, i integrisane, $I(1)$, univarijantne vremenske serije.
 - 2.1.2. Objasniti koncept stacionarnog slučajnog niza.
 - 2.1.3. Objasniti koncept filtera koji se primjenjuje na stacionarni slučajni niz.
 - 2.1.4. Prezentirati notaciju za operator pomaka unatrag, operator razlike unatrag i koncept korijena karakteristične jednačine vremenske serije.
 - 2.1.5. Objasniti koncepte i osnovna svojstva autoregresije (AR), pokretnog prosjeka (MA), autoregresivnog kretanja pokretnog prosjeka (ARMA) i autoregresivni integrirani pokretni prosjek (ARIMA) vremenske serije.
 - 2.1.6. Objasniti koncept i svojstva diskretnog slučajnog šetanja nasumičnih i slučajnih koraka sa normalno raspoređenim priraštajima sa i bez skretanja.
 - 2.1.7. Objasniti osnovni koncept multivarijantnog autoregresivnog modela.
 - 2.1.8. Objasniti koncept kointegriranih vremenskih serija.
 - 2.1.9. Pokazati da određeni univarijantni modeli vremenske serije imaju Markovljevo svojstvo i opisati kako preurediti univarijantni model vremenske serije kao multivarijantni Markovljev model.
- 2.2. Primjena modela vremenskih serija.

- 2.2.1. Opisati procese identifikacije, procjene i dijagnoze vremenske serije, kriterije za izbor između modela i dijagnostičkih testova koji se mogu primijeniti na ostatke vremenske serije nakon procjene.
- 2.2.2. Ukratko opisati druge nestacionarne, nelinearne modele vremenskih serija.
- 2.2.3. Opisati jednostavne primjene modela vremenske serije, uključujući slučajnu šetnju, autoregresivne i kointegrirane modele, kako se primjenjuju na cijenu vrijednosnih papira i druge ekonomske varijable.
- 2.2.4. Razviti determinističke prognoze iz vremenskih serija podataka, koristeći jednostavnu ekstrapolaciju i modele pokretnog prosjeka, primjenom tehnika izravnjavanja i sezonskog prilagođavanja kada je to prikladno.

3. Stohastički procesi (25%)

- 3.1. Opisati i klasifikovati stohastičke procese.
 - 3.1.1. Definirati u opštem smislu stohastički proces, a posebno proces brojanja.
 - 3.1.2. Klasificirati stohastički proces prema tome da li:
 - radi u kontinuiranom ili diskretnom vremenu.
 - ima kontinuirani ili diskretni prostor stanja.
 - je mješoviti tip.
 Navesti primjere svake vrste procesa.
 - 3.1.3. Opisati moguće primjene mješovitih procesa.
 - 3.1.4. Objasniti šta se podrazumijeva pod Markov-ljevim svojstvom u kontekstu stohastičkog procesa i u smislu filtracija.
- 3.2. Definirati i primijeniti Markovljev lanac.
 - 3.2.1. Navesti bitne karakteristike modela Markov-ljevog lanca.
 - 3.2.2. Navesti Chapman–Kolmogorov-ove jednačine koje predstavljaju Markov-ljev lanac.
 - 3.2.3. Izračunati stacionarnu raspodjelu za Markov-ljev lanac u jednostavnim slučajevima.
 - 3.2.4. Opisati sistem procjene iskustva zasnovanog na frekvenciji u smislu Markov-ljevog lanca i opisati druge jednostavne aplikacije.
 - 3.2.5. Opisati vremenski nehomogeni model Markov-ljevog lanca i opisati jednostavne primjene.
 - 3.2.6. Demonstrirati kako se Markov-ljevi lanci mogu koristiti kao alat za modeliranje i kako se mogu simulirati.
- 3.3. Definirati i primijeniti Markov-ljev proces.
 - 3.3.1. Navedite bitne karakteristike modela Markov-ljevog procesa.
 - 3.3.2. Definirati Poisson-ov proces, izvesti distribuciju broja događaja u datom vremenskom intervalu, izvesti raspodjelu vremena između događaja i primijeniti ove rezultate.
 - 3.3.3. Izvesti Kolmogorov-ljeve jednadžbe za Markov-ljev proces sa vremenski neovisnim i vremenski zavisnim prijelazom intenziteta.
 - 3.3.4. Rješavanje Kolmogorov-ljevih jednačina u jednostavnim slučajevima.
 - 3.3.5. Opisati jednostavne modele preživljavanja, modele bolesti i modele braka u smislu Markov-ljevih procesa i opisati druge jednostavne aplikacije.
 - 3.3.6. Navesti Kolmogorov-ljeve jednačine za model u kojem intenziteti tranzicije zavise ne samo od vremena, već i o trajanju boravka u jednom ili više stanja.

- 3.3.7. Opisati modele bolesti i braka u smislu Markovljevih procesa zavisnih od trajanja i opisati druge jednostavne aplikacije.
- 3.3.8. Demonstrirati kako se procesi Markov-skog skoka mogu koristiti kao alat za modeliranje i kako se mogu simulirati.

4. Modeli doživljenja (25%)

- 4.1. Objasniti koncept modela doživljenja.
 - 4.1.1. Opisati model životnog vijeka ili vremena promjene stanja od starosti x kao slučajnu varijablu.
 - 4.1.2. Navesti uvjet konzistentnosti slučajne varijable koja predstavlja životni vijek različitih uzrasta.
 - 4.1.3. Definirati distribuciju i funkcije gustine slučajnog budućeg životnog vijeka, funkciju doživljenja, intenzitet smrtnosti ili stope rizika i izvesti odnose između njih.
 - 4.1.4. Definirati aktuarske simbole tpx i txq i izvesti integralne formule za njih.
 - 4.1.5. Navedite Gompertz i Makeham zakon smrtnosti.
 - 4.1.6. Definirati cjelobrojni budući životni vijek od starosti x i navesti njegovu funkciju vjerovatnoće.
 - 4.1.7. Definirati simbole e_x i \dot{e}_x i izvesti aproksimativni odnos između njih. Definirati očekivanu vrijednost i varijansu potpunih i cjelobrojnih budućih života i izvesti izraze za njih.
 - 4.1.8. Opisati model s dva stanja jednog dekrementa i uporedite njegove pretpostavke sa pretpostavkama modela slučajnog trajanja životnog vijeka.
- 4.2. Opisati procedure procjene za distribucije životnog vijeka.
 - 4.2.1. Opisati različite načine na koje se podaci o životnom vijeku mogu cenzurirati.
 - 4.2.2. Opisati procjenu empirijske funkcije doživljenja u odsustvu cenzurisanja i koji problemi nastaju cenzurisanjem.
 - 4.2.3. Opisati Kaplan-Meier (ili limit proizvoda) procjenu funkcije doživljenja u prisustvu cenzurisanja, izračunati isti za tipične podatke i procijeniti njegovu varijansu.
 - 4.2.4. Opisati Nelson-Aalenovu procjenu kumulativne stope rizika u prisustvu cenzurisanja, izračunati isti za tipične podatke i procijenite njihovu varijansu.
 - 4.2.5. Opisati modele za proporcionalne opasnosti i kako se ovi modeli mogu koristiti za procjenu uticaja kovarijasi na rizik.
 - 4.2.6. Opisati Cox-ov model za proporcionalne rizike, izvesti procjenu parcijalne vjerodostojnosti u odsustvu veza, i navesti asimptotičku distribuciju estimatora parcijalne vjerodostojnosti.
- 4.3. Izvesti procjene maksimalne vjerodostojnosti za intenzitete tranzicije.
 - 4.3.1. Opisati plan posmatranja u odnosu na konačan broj posmatranih individua tokom konačnog vremenskog perioda, i definirati rezultirajuću statistiku, uključujući vremena čekanja.
 - 4.3.2. Izvesti funkciju vjerodostojnosti za konstantne intenzitete tranzicije u Markov-ljevom modelu prelaza između stanja za date statistike u 4.3.1.
 - 4.3.3. Izvesti procjene maksimalne vjerodostojnosti za intenzitete prijelaza u 4.3.2 i navesti njihovu asimptotski zajedničku distribuciju.

- 4.3.4. Navesti Poisson-ovu aproksimaciju estimatora u 4.3.3 u slučaju jednog dekrementa.
- 4.4. Procijenite intenzitet tranzicije u zavisnosti od starosti (tačno ili cenzus).
- 4.4.1. Objasniti važnost podjele podataka u homogene klase, uključujući podjelu prema starosti i polu.
- 4.4.2. Opisati princip korespondencije i objasniti njegovu fundamentalnu važnost u postupku procjene.
- 4.4.3. Navesti podatke potrebne za tačan izračun centralne izloženosti riziku (vrijeme čekanja) u zavisnosti od starosti i pola.
- 4.4.4. Izračunati centralu izloženost riziku s obzirom na podatke u 4.4.3.
- 4.4.5. Objasniti kako dobiti procjene vjerovatnoća tranzicije.
- 4.4.6. Objasniti pretpostavke na kojima se temelji cenzus aproksimacija vremena čekanja.
- 4.4.7. Objasniti koncept stope intervala.
- 4.4.8. Razviti cenzus formule prema starosti na dan rođenja gdje se starost može klasifikovati kao sljedeća, posljednja ili najbliža u odnosu na rođendan prema potrebi, a podaci o smrti i cenzusu mogu koristiti različite definicije starosti.
- 4.4.9. Navesti starost na koju se primjenjuju procjene intenziteta ili vjerovatnoće tranzicije u 4.4.8.
- 4.5. Graduiranje i testovi graduacije.
- 4.5.1. Opisati i primijeniti statističke testove poređenja grubih procjena sa standardnom tablicom mortaliteta za testiranje:
- cjelokupno uklapanje.
 - prisustvo dosljedne pristrasnosti.
 - prisustvo individualnih starosnih grupa u kojima je uklapanje loše.
 - konzistentnost 'oblika' grubih procjena i standardne tabele.
- Za svaki test opisati:
- formulisanje hipoteze.
 - statistički test.
 - distribuciju statističkog testa koristeći aproksimacije gdje je to prikladno.
 - Primjenu statističkog testa.
- 4.5.2. Opisati razloge za graduiranje grubih procjena intenziteta ili vjerovatnoća tranzicije i navedite poželjna svojstva skupa graduiranih procjena.
- 4.5.3. Opisati test za glatkoću skupa graduiranih procjena.
- 4.5.4. Opisati proces graduiranja pomoću sljedećih metoda i navedite prednosti i nedostatke svake (od studenta se neće tražiti da izvrši graduiranje):
- Parametarska formula
 - Standardna tabela
 - Spline funkcije.
- 4.5.5. Opisati kako treba izmijeniti testove u 4.5.1 kako bi se uporedili sirovi i graduirani skupovi procjena.
- 4.5.6. Opisati kako testove u 4.5.1 treba izmijeniti kako bi se omogućilo prisustvo duplih polica.
- 4.5.7. Izvršiti poređenje skupa grubih procjena i standardne tabele ili skupa grubih procjena i skupa graduirane procjene.
- 4.6. Projekcija mortaliteta.

- 4.6.1. Opisati pristupe predviđanju budućih stopa mortaliteta na osnovu ekstrapolacije, objašnjenja i očekivanja, kao i njihove prednosti i nedostatke.
- 4.6.2. Opisati Lee-Carter, dob-period-kohortu i p -spline regresijske modele za predviđanje mortaliteta.
- 4.6.3. Koristiti odgovarajući kompjuterski paket da primijenite modele iz 4.6.2 na odgovarajući skup podataka o mortalitetu.
- 4.6.4. Navesti glavne izvore grešaka u prognozama mortaliteta.

5. Mašinsko učenje (10%)

- 5.1. Objasniti i primijeniti elementarne principe mašinskog učenja.
 - 5.1.1. Objasniti balansiranje pristrasnosti/varijanse i njegov odnos sa složenošću modela.
 - 5.1.2. Koristiti unakrsnu validaciju za procjenu modela sa neviđenim podacima i za procjenu hiperparametara.
 - 5.1.3. Objasniti kako se regularizacija može koristiti za smanjenje prekomjernog prilagođavanja u visoko parametriziranim modelima.
 - 5.1.4. Koristiti softver za primjenu tehnika učenja pod nadzorom, za rješavanje problema regresije i klasifikacije.
 - 5.1.5. Koristite metrike kao što su preciznost, opoziv, F1 rezultat i dijagnostika kao što je ROC kriva i matrica konfuzije za procjenu performanse binarnog klasifikatora.
 - 5.1.6. Primijeniti tehnike učenja bez nadzora (analiza glavnih komponenti, grupiranje K-sredstava) za smanjenje dimenzionalnosti podataka, identificirati latentnu podstrukturu i otkriti anomalije.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta će se sastojati od dva ispita, CS2 rad A (CS2A) i CS2 rad B (CS2B).

CS2A će uključivati niz pitanja s različitim ocjenama.

CS2B je ispit temeljen na problemima, fokusiran na računalne analize podataka i vještine statističkog modeliranja.

Kandidat mora uzeti i CS2A i CS2B na istom roku, a da bi prošao, ponderirani prosjek konačnih ocjena kandidata postignut u oba rada mora premašiti prolaznu ocjenu za predmet.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet CS2 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijedeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit i to:

- An actuarial survey of statistical models for decrement and transition data. Macdonald, A.S. *British Actuarial Journal* (1996) 2: 129-155; 429-448; 703-726.
 - I. Multiple state, Poisson and binomial models. *BAJ* 2: 129-155. (DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357321700003366>)
 - II. Competing risks, non-parametric and regression models. *BAJ* 2: 429-448 (DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357321700003469>)

III. Counting process models. *BAJ* 2: 703-726.

(DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357321700003524>)

- *Analysing survival data from clinical trials and observational studies*. Marubini, E.; Valsecchi, M. G. - John Wiley, 2004. ISBN: 978-0470093412
- *The analysis of mortality and other actuarial statistics*. 3rd ed. Benjamin, B.; Pollard, J. H. - Institute and Faculty of Actuaries, 1993. ISBN: 978-0901066268
- *Basic stochastic processes: a course through exercises*. Brzezniak, Z.; Zastawniak, T. - Springer, 1998. ISBN: 978-3540761754
- *Basic stochastic processes*. De Volder, P.; Janssen, J.; Manca, R. - John Wiley, 2015. ISBN: 978-1119184546
- *Competing risks and multistate models with R*. - Beyersmann, J., Schumacher, M. and Allignol, A. - Springer, 2012. ISBN: 978-1461420347
- *Demographic methods*. Hinde, A. - Routledge, 1998. ISBN: 9780340718926
- *Effective statistical learning methods for actuaries: I. [Generalised Linear Models] GLMs and extensions*. - Denuit, M., Hainaut, D. and Trufin, J. - Springer, 2019. ISBN 978-3030258207
- *Introduction to actuarial modeling*. Hickman, J. C. *North American Actuarial Journal* (1997) 1(3): 1-5. (DOI: <https://doi.org/10.1080/10920277.1997.10595621>)
- *An introduction to statistical modelling*. Dobson, A. J. - Chapman & Hall, 1983. 125 pages. ISBN: 978-0412248603
- *Introductory statistics with applications in general insurance*. 2nd ed. Hossack, I. B.; Pollard, J. H.; Zehnwirth, B. - Cambridge University Press, 1999. ISBN: 978-0521655347
- *Loss models: from data to decisions*. 5th ed. Klugman, S. A.; Panjer, H. H.; Willmot, G. E. - John Wiley, 2019. ISBN: 978-1118215323
- *Machine learning with R: expert techniques for predictive modeling to solve all your data analysis problems*. 2nd ed. Lantz, B. - Packt Publishing, 2013. ISBN: 978-1784393908
- *Modeling, analysis, design and control of stochastic systems*. Kulkarni, V.G. - Springer, 1999. ISBN: 0387987258.
- *Modelling mortality with actuarial applications*. Macdonald, A.S., Richards, S.J. and Currie, I.D. - Cambridge University Press, 2018. ISBN: 978-1107045415 (IFoA Core Reading CS2 makes reference to chapters 12 and 13).
- *Mortality studies*. Scott, W. F. - University of Aberdeen, Department of Mathematical Sciences, 2000.
- *Non-life actuarial models: theory, methods and evaluation*. Tse, Y-K. - Cambridge University Press, 2009. 524 pages. ISBN: 978-052764650
- *Probability and random processes*. 3rd ed. Grimmett, G.; Stirzaker, D. - Oxford University Press, 2001. ISBN: 978-0198572220
- *Practical risk theory for actuaries*. Daykin, C. D.; Pentikainen, T.; Pesonen, M. - Chapman & Hall, 1994. ISBN: 978-0412428500
- *Risk modelling in general insurance: from principles to practice*. Gray, R.J.; Pitts, S.M. - Cambridge University Press, 2012. xiv, 393 pages. ISBN: 978-0521863940
- *The statistical analysis of failure time data*. 2nd ed. Kalbfleisch, J.D.; Prentice, R.L. - Wiley-Blackwell, 2002. ISBN 978-1420099607
- *Stochastic processes: an introduction*. 2nd ed. Jones, P; Smith, P. Arnold. - Chapman & Hall, 2009. ISBN 978-1420099607

- *Survival models and data analysis*. Elandt-Johnson, R. C.; Johnson, N. L. - John Wiley, 1999. ISBN: 978-0471349921
- A cohort-based extension of the Lee-Carter model for mortality reduction factors. Renshaw, A.E. and Haberman, S. *Insurance: Mathematics and Economics* (2006) 38(3): 556-570.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2005.12.001>
- Lee-Carter mortality forecasting: a multi-country comparison of variants and extensions. Booth, H., Hyndman, R.J. and de Jong, P. *Demographic Research* (2006) 15: 289-310.
DOI: <https://doi.org/10.4054/DemRes.2006.15.9>
- Longevity risk and annuity pricing with the Lee-Carter model. Richards, S.J and Currie, I.D. *British Actuarial Journal* (2009) 15(2): 317-343.
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357321700005675>
- Mortality modeling and forecasting: a review of methods. Booth, H. and Tickle, L. *Annals of Actuarial Science* (2008) 3(1-2): 3-43.
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1748499500000440>
- A practical introduction to machine learning concepts for actuaries. Chalk, A. and McMurtrie, C. *Casualty Actuarial Society c-Forum* (2016). Spring. 50 p.
- Robust forecasting of mortality and fertility rates: a functional data approach. Hyndman, R.J. and Ullah, M.S. *Computational Statistics and Data Analysis* (2007) 51: 4492-4456.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csda.2006.07.028>
- Stochastic methods in population forecasting. Alho, J.M. *International Journal of Forecasting* (1990) 6(4): 521-530.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(90\)90030-F](https://doi.org/10.1016/0169-2070(90)90030-F)

3 Aktuarska matematika - CM1

Cilj

Cilj predmeta Aktuarska matematika je pružiti temelj u principima modeliranja primijenjenim u aktuarskom radu – posebno je fokus usmjeren na determinističke modele koji se mogu koristiti za modeliranje i vrednovanje poznatih novčanih tokova, kao i onih koji ovise o smrti, doživljenju ili drugim neizvjesnim rizicima.

Kompetencije

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta kandidat će moći:

1. opisati osnovna načela aktuarskog modeliranja.
2. opisati, tumačiti i raspravljati o teorijama kamatnih stopa.
3. opisati, tumačiti i raspravljati o matematičkim tehnikama koje se koriste za modeliranje i vrednovanje novčanih tokova koji su ovisni o smrtnosti i morbiditetu.

Linkovi na druge predmete

Koncepti su predstavljeni u:

CS1 – Aktuarska statistika

Teme u ovom predmetu se dalje nadograđuju u:

CM2 – Financijski inženjering i rezerviranje šteta

CB1 – Poslovne financije

CP1 – Praksa aktuarstva

CP2 – Modeliranje

Teme nastavnog plana

1. Podaci i osnove modeliranja (10%)
2. Teorija kamatnih stopa (20%)
3. Jednadžba vrijednosti i njezine primjene (15%)
4. Modeli s jednim dekrementom (10%)
5. Višestruki dekrementni i modeli višestrukih života (10%)
6. Premije i rezervacije (35%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Navedeno odražava aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1 Podaci i osnove modeliranja (10%)

- 1.1 Opisati principe aktuarskog modeliranja.
 - 1.1.1 Opisati zašto i kako se modeli koriste, uključujući, općenito, korištenje modela za određivanje cijena, rezerviranje i modeliranje kapitala.
 - 1.1.2 Objasniti prednosti i ograničenja modeliranja.
 - 1.1.3 Objasniti razliku između stohastičkog i determinističkog modela i identificirati prednosti/nedostatke svakog od njih.
 - 1.1.4 Opisati karakteristike i objasniti upotrebu modela baziranih na scenariju i proxy modela.
 - 1.1.5 Opisati, općenito, kako odlučiti je li model prikladan za bilo koju određenu primjenu.
 - 1.1.6 Objasniti razliku između kratkoročnih i dugoročnih svojstava modela i kako to može biti relevantno u odlučivanju je li model prikladan za neku određenu primjenu.
 - 1.1.7 Opisati, općenito, kako analizirati potencijalni učinak iz modela i objasniti zašto je to relevantno za izbor modela.
 - 1.1.8 Opisati proces testiranja osjetljivosti pretpostavki i objasnite zašto to čini važan dio procesa modeliranja.
 - 1.1.9 Objasniti čimbenike koji se moraju uzeti u obzir pri priopćavanju rezultata nakon primjene modela.
- 1.2 Opisati kako koristiti generalizirani model novčanog toka za opisivanje financijskih transakcija.
 - 1.2.1 Navesti priljeve i odljeve u svakom budućem vremenskom razdoblju i raspraviti je li iznos ili vrijeme (ili oboje) fiksno ili neizvjesno za dati proces novčanog toka.
 - 1.2.2 Opisati u obliku modela novčanog toka rad financijskih instrumenata (poput obveznice s nulnim kuponom, vrijednosnog papira s fiksnom kamatom, vrijednosnog papira povezanog s indeksom, tekućeg računa, gotovine na depozitu, kreditne kartice, vlasničkog kapitala, zajam s kamatama, zajam za otplatu i određeni anuitet) i ugovora o osiguranju (poput mješovitog osiguranja, osiguranja u slučaju smrti, životne rente, osiguranje automobila i zdravstvenog osiguranja).

2 Teorija kamatnih stopa (20%)

- 2.1 Opisati odnos između kamatnih stopa i diskonta tijekom jednog efektivnog razdoblja aritmetički i općim obrazloženjem.
 - 2.1.1 Izvesti odnose između kamatne stope plative jednom po razdoblju mjerenja (efektivna kamatna stopa) i kamatna stopa koja se plaća $p (> 1)$ puta po razdoblju mjerenja (nominalna kamatna stopa) te intenzitet kamate.
 - 2.1.2 Izračunati ekvivalentnu godišnju kamatnu stopu impliciranu akumulacijom svote novca tijekom određenog razdoblja u kojem je intenzitet kamate funkcija vremena.
- 2.2 Pokazati poznavanje i razumijevanje realnih i nominalnih kamatnih stopa.
- 2.3 Opisati kako uzeti u obzir vremensku vrijednost novca koristeći koncepte složene kamate i diskontiranja.
 - 2.3.1 Akumulirati jedno ulaganje uz konstantnu kamatnu stopu pod operacijom jednostavne i složene kamate.
 - 2.3.2 Definirati sadašnju vrijednost budućeg plaćanja.
 - 2.3.3 Diskontiranje pojedinačne investicije pod djelovanjem jednostavnog diskonta uz konstantnu stopu diskonta.

- 2.4 Izračunati sadašnju vrijednost i akumuliranu vrijednost za zadane novčane tokove prema sljedećim kombinacijama scenarija:
- 2.4.1 Novčani tokovi su jednaki u svakom vremenskom razdoblju.
- 2.4.2 Novčani tokovi variraju s vremenom, što može, ali i ne mora biti kontinuirana funkcija vremena.
- 2.4.3 Neki od novčanih tokova odgađaju se na određeno vrijeme.
- 2.4.4 Kamatna stopa ili diskontna stopa je konstantna.
- 2.4.5 Kamatna stopa ili diskont varira s vremenom, što može, ali i ne mora biti kontinuirana funkcija vremena
- 2.5 Definirati i izvesti sljedeće funkcije složene kamate (gdje plaćanja mogu biti unaprijed ili u kašnjenju) u terminima $i, v, n, d, \delta, i(p)$ i $d(p)$:
- 2.5.1 $a_n, s_n, a_n^{(p)}, s_n^{(p)}, \ddot{a}_n, \ddot{s}_n, \ddot{a}_n^{(p)}, \ddot{s}_n^{(p)}, \overline{a}_n, \overline{s}_n$
- 2.5.2 $m|a_n, m|a_n^{(p)}, m|\ddot{a}_n, m|\ddot{a}_n^{(p)}, m|\overline{a}_n$
- 2.5.3 $(Ia)_n, (I\ddot{a})_n, (\overline{Ia})_n, (\overline{I\ddot{a}})_n$
- 2.6 Pokazati razumijevanje terminske strukture kamatnih stopa.
- 2.6.1 Opisati glavne čimbenike koji utječu na ročnu strukturu kamatnih stopa.
- 2.6.2 Objasniti što su:
- diskretne spot stope i terminske stope (eng. discrete spot rates and forward rates).
 - kontinuirane promptne i terminske stope (eng. continuous spot rates and forward rates).
- 2.6.3 Objasniti što se podrazumijeva pod nominalnim prinosom i prinosom do dospjeća
- 2.7 Pokazati razumijevanje trajanja, konveksnosti i imunizacije novčanih tokova.
- 2.7.1 Definirati trajanje i konveksnost slijeda novčanog toka i prikazati kako se oni mogu koristiti za procjenu osjetljivosti vrijednosti slijeda novčanog toka na promjenu kamatnih stopa.
- 2.7.2 Procijeniti trajanje i konveksnost slijeda novčanog toka.
- 2.7.3 Objasniti kako se trajanje i konveksnost koriste u (Redington) imunizaciji portfelja obveza.
- 3 Jednadžba vrijednosti i njezine primjene (15%)**
- 3.1 Definirati jednadžbu vrijednosti.
- 3.1.1 Definirati jednadžbu vrijednosti, gdje je plaćanje ili primitak izvjesno.
- 3.1.2 Opisati kako se jednadžba vrijednosti može prilagoditi kako bi se omogućila neizvjesna primanja ili plaćanja.
- 3.1.3 Razumjeti dva uvjeta potrebna da bi postojalo točno rješenje jednadžbe vrijednosti.
- 3.2 Koristiti koncept jednadžbe vrijednosti za rješavanje raznih praktičnih problema.
- 3.2.1 Primijeniti jednadžbu vrijednosti na zajmove otplaćene redovnim ratama kamata i kapitala. Izračunati otplate, kamate i komponente kapitala, efektivnu kamatnu stopu (APR) i izraditi raspored otplata.
- 3.2.2 Izračunati cijenu ili prinos (nominalni ili realni uz inflaciju) od obveznice (s fiksnom kamatom ili vezanom na indeks) gdje ulagač podliježe odbitku poreza na dobit na isplate kupona, a otkupne uplate podliježu odbitku poreza na kapitalnu dobit.
- 3.2.3 Izračunati tekući prinos i prinos za otkup za financijski instrument kako je opisano u 3.2.2.

- 3.2.4 Izračunati gornju i donju granicu za sadašnju vrijednost financijskog instrumenta kako je opisano u 3.2.2, kada datum otkupa može biti jedan datum unutar zadanog raspona po izboru zajmoprimca.
- 3.2.5 Izračunati sadašnju vrijednost ili prinos (nominalni ili realni uz inflaciju) od obične dionice ili imovine, uz stalnu ili promjenjivu stopu rasta dividendi ili rente.
- 3.3 Pokazati kako se tehnike diskontiranog novčanog toka i jednadžbe vrijednosti mogu koristiti u procjenama projekta.
 - 3.3.1 Izračunati neto sadašnju vrijednost i akumuliranu dobit primitaka i plaćanja od investicijskog projekta po danim kamatnim stopama.
 - 3.3.2 Izračunati internu stopu povrata, razdoblje povrata i diskontirano razdoblje povrata i raspravite njihovu prikladnost za procjenu prikladnosti investicijskog projekta.

4 Modell s Jednlm dekrementom (10%)

- 4.1 Definirati različite ugovore o osiguranju i anuitetima.
 - 4.1.1 Definirati sljedeće pojmove:
 - Životno osiguranje
 - Privremeno životno osiguranje
 - Osiguranje doživljenja
 - Mješovito osiguranje
 - Doživotne rente
 - Privremene rente
 - Premija
 - Naknada
 uključujući ugovore o osiguranju i anuitetima kod kojih su naknade odgođene.
 - 4.1.2 Opisati rad konvencionalnih ugovora s profitom, u kojima se dobit raspoređuje korištenjem redovitih povratnih bonusa i terminalnih bonusa. Opisati naknade koje se plaćaju prema gore navedenim ugovorima.
 - 4.1.3 Opisati rad konvencionalnih ugovora vezanih za jedinicu, u kojima su naknade za smrt izražene kao kombinacija apsolutnog iznosa i u odnosu na udjele u fondu.
 - 4.1.4 Opisati rad ugovora o akumuliranju s dobiti, u kojima koristi imaju oblik akumulirajućeg fonda premija, gdje:
 - je fond definiran u novčanom iznosu, nema eksplicitne naknade i povećava se dodavanjem redovitih zajamčenih i bonusnih kamata plus terminalni bonus; ili
 - je fond definiran u smislu vrijednosti udjela, podliježe eksplicitnim naknadama i povećava se redovitim dodacima bonusa plus terminalni bonus (objedinjen s dobiti).
 U slučaju objedinjene dobiti, redoviti dodaci mogu imati oblik (a) povećanja jedinične cijene (zajamčeno i/ili diskrecijsko) ili (b) dodjelu dodatnih jedinica.
 U oba slučaja može se primijeniti zajamčena minimalna novčana naknada za smrt.
- 4.2 Razviti formule za očekivanu vrijednost i varijancu premije prema različitim ugovorima o osiguranju i anuitetima, uz pretpostavku konstantne determinističke kamatne stope.

- 4.2.1 Opisati funkcije tablice smrtnosti l_x i d_x i njihove odabrane ekvivalente $l_{[x]+r}$ i $d_{[x]+r}$
- 4.2.2 Definirati sljedeće vjerojatnosti: ${}_n p_{x'}$, ${}_n q_{x'}$, ${}_n |m q_{x'}$, ${}_n q_x$ i njihove odabrane ekvivalente ${}_n p_{[x]+r'}$, ${}_n q_{[x]+r'}$, ${}_n |m q_{[x]+r'}$, ${}_n q_{[x]+r}$.
- 4.2.3 Izrazite vjerojatnosti definirane u 4.2.2 u smislu funkcija tablice smrtnosti definiranih u 4.2.1.
- 4.2.4 Definirati faktore osiguranja i anuiteta te njihove odabrane i kontinuirane ekvivalente. Proširiti faktore anuiteta kako biste dozvolili mogućnost da su plaćanja češća od godišnjih, ali rjeđa od kontinuiranih.
- 4.2.5 Razumjeti i koristiti odnose između anuiteta koji se plaćaju unaprijed i u kašnjenju, te između privremenih, odgođenih i cjeloživotnih anuiteta.
- 4.2.6 Razumjeti i koristiti odnose između faktora osiguranja i anuiteta koristeći jednadžbu vrijednosti, te njihove odabrane i kontinuirane ekvivalente.
- 4.2.7 Izvesti izraze u obliku zbroja/integrala za srednju vrijednost i varijancu sadašnje vrijednosti isplata naknada prema svakom ugovoru definiranom u 4.1.1, u smislu (cjelobrojnog) slučajnog budućeg životnog vijeka, uz pretpostavku:
- nepredviđene naknade (stalne, rastuće ili opadajuće) plaćaju se sredinom ili na kraju godine nepredviđenog događaja ili kontinuirano.
 - anuiteti se isplaćuju unaprijed, u kašnjenju ili kontinuirano, a iznos je stalan, povećava se ili smanjuje za stalnim novčanim iznosom ili fiksnom ili vremenski ovisnom varijabilnom stopom.
 - premije se plaćaju unaprijed, u kašnjenju ili kontinuirano i za cijelo razdoblje police ili za ograničeno razdoblje. Gdje je prikladno, pojednostavnite gornje izraze u oblik prikladan za procjenu pregledom u tablici ili drugim sredstvima.
- 4.2.8 Definirati i procijeniti očekivane akumulacije u smislu očekivanih vrijednosti za ugovore opisane u 4.1.1 i strukture ugovora opisane u 4.2.7.

5 Višestruki dekrementni i višestruki modeli života (10%)

- 5.1 Definirati i koristiti funkcije osiguranja i rente koje uključuju dva života.
- 5.1.1 Proširiti tehnike ciljeva 4.2 kako bi radili sa novčanim tokovima koji ovise o smrti ili doživljenju jednog ili oba osiguranika.
- 5.1.2 Proširiti tehniku iz 5.1.1 kako bi radili sa funkcijama koje ovise o određenom terminu kao i dobi.
- 5.2 Opisati i ilustrirati metode vrednovanja novčanih tokova koji su ovisni o višestrukim prijelaznim događajima.
- 5.2.1 Definirati zdravstveno osiguranje i opisati jednostavne strukture premija i naknada zdravstvenog osiguranja.
- 5.2.2 Objasniti kako se novčani tok, uvjetovan višestrukim prijelaznim događajima, može vrednovati korištenjem Markovljevog modela s više stanja, u smislu sila i vjerojatnosti prijelaza.
- 5.2.3 Izraditi formule za očekivane sadašnje vrijednosti novčanih tokova koji su ovisni o višestrukim prijelaznim događajima, uključujući jednostavne premije i naknade zdravstvenog osiguranja, i izračunati ih u jednostavnim slučajevima. Redovne premije i naknade za bolovanje plaćaju se kontinuirano, a naknade za osiguranje plaćaju se odmah nakon prijelaza.

- 5.3 Opisati i koristiti metode projiciranja i vrednovanja očekivanih novčanih tokova koji su ovisni o višestrukim događajima smanjenja.
- 5.3.1 Opisati konstrukciju i upotrebu tablica višestrukih dekrementa.
- 5.3.2 Definirati višestruki dekrementni model kao poseban slučaj Markovljevog modela s više stanja.
- 5.3.3 Izvesti ovisne vjerojatnosti za model višestrukog dekrementa u smislu zadanih sila prijelaza, uz pretpostavku da su sile prijelaza konstantne tijekom jedne godine starosti.
- 5.3.4 Izvesti sile prijelaza iz zadanih ovisnih vjerojatnosti, uz pretpostavku da su sile prijelaza konstantne tijekom jedne godine starosti.

6 Premije i rezervacije (35%)

- 6.1 Definirati bruto slučajni budući gubitak prema ugovoru o osiguranju i navedite načelo ekvivalentnosti.
- 6.2 Opisati i izračunati bruto premije i rezerve osiguranja.
- 6.2.1 Definirati i izračunajte bruto premije za naknade iz ugovora o osiguranju kako je definirano u cilju 4.1 pod različitim scenarijima koji koriste načelo ekvivalencije ili na drugi način:
- Ugovori mogu prihvatiti samo jednokratnu premiju.
 - Redovne premije i anuitetne naknade mogu se platiti godišnje češće nego godišnje ili kontinuirano.
 - Naknade za smrt (koje se povećavaju ili smanjuju za stalnu stopu složene ili za konstantan novčani iznos) mogu platiti na kraju godine smrti ili odmah nakon smrti.
 - Naknade za doživljenje (osim anuiteta) mogu se isplatiti u određenim vremenskim razmacima osim po dospijeću.
- 6.2.2 Navesti zašto će osiguravajuće društvo formirati pričuve.
- 6.2.3 Definirati i izračunati bruto prospektivne i retrospektivne rezerve.
- 6.2.4 Navesti uvjete pod kojima je, općenito, prospektivna pričuva jednaka retrospektivnoj pričuvi koja uključuje troškove.
- 6.2.5 Dokazati da je pod odgovarajućim uvjetima prospektivna pričuva jednaka retrospektivnoj pričuvi, sa ili bez naknade za troškove, za sve ugovore o fiksnim primanjima i ugovorima o naknadama za povećanje/smanjenje.
- 6.2.6 Dobiti rekurzivne odnose između uzastopnih periodičnih bruto premijskih rezervi i koristiti ovaj odnos za izračunavanje dobiti zarađene od ugovora tijekom razdoblja.
- 6.2.7 Opisati koncepte neto premije i neto vrednovanja premije i kako se oni odnose na bruto premije i bruto vrednovanje premije
- 6.3 Definirati i izračunati, za jednu policu ili portfelj polica (po potrebi):
- suma pod rizikom smrtnosti
 - očekivani pritisak smrtnosti
 - stvarni pritisak smrtnost
 - profit od mortaliteta
- za police s naknadama u slučaju smrti koje se plaćaju odmah nakon smrti ili na kraju godine smrti, police s isplatom rente na početku godine ili po doživljenju na kraju godine i police u kojima se plaćaju pojedinačne ili nejednokratne premije.
- 6.4 Projektirati očekivane buduće novčane tokove za cjeloživotna osiguranja, mješovita i privremena osiguranja, anuitete, ugovore vezane uz jedinicu (unit-

- linked) i konvencionalne/unit-linked ugovore s profitom, uključujući višestruke modele smanjenja prema potrebi.
- 6.4.1 Profit test gore navedenih ugovora o životnom osiguranju i odrediti profitni vektor, profit signature, neto sadašnja vrijednost i profitnu maržu.
 - 6.4.2 Pokazati kako se profit test može koristiti za utvrđivanje cijene proizvoda i upotrijebite profit test za izračunavanje premije za gore navedene vrste ugovora o životnom osiguranju.
 - 6.4.3 Pokazati kako se bruto premijske rezerve mogu izračunati korištenjem gornjeg modela projekcije novčanog toka i uključiti kao dio testiranja dobiti.
- 6.5 Pokazati kako se za ugovore vezane uz jedinicu mogu uspostaviti rezerve koje nisu jedinične kako bi se eliminirali budući negativni novčani tokovi, koristeći model testa dobiti.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta sastojat će se od dva ispita, CM1 rad A (CM1A) i CM1 rad B (CM1B).

Kandidat može očekivati da će odgovoriti na pitanja različitih ocjena na oba ispita, u skladu s gore navedenim ponderima tema i razinama vještina.

CM1A se sastoji od niza pitanja.

U CM1B, kandidat će koristiti Excel da odgovori na drugi skup pitanja.

Institucija koja organizuje ispit mora odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet CM1 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijeđeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit i to:

- *Actuarial mathematics*. 2nd ed. Bowers, N. L.; Gerber, H. U.; Hickman, J. C. et al. Society of Actuaries, 1997. ISBN: 978-0938959465
- *Actuarial mathematics for life contingent risks*. 3rd ed.* Dickson, D.C.M.; Hardy, M.R.; Waters, H.R. Cambridge University Press, 2020. ISBN: 978-108478083
- *Actuarial models for disability insurance*. Haberman, S.; Pitacco, E. Chapman & Hall, 1999. ISBN: 978-0849303890
- *The analysis of mortality and other actuarial statistics*. 3rd ed. Benjamin, B.; Pollard, J. H. Institute and Faculty of Actuaries, 1993. ISBN: 978-0901066268
- *Financial mathematics for actuaries*. 2nd ed. Chan, W.-S.; Tse, Y.-K. World Scientific Publishing, 2018. ISBN 9789813224674
- *Financial mathematics for actuarial science*. Wilders. R.J. CRC Press, 2020. ISBN 9780367253080
- *Fundamentals of actuarial mathematics*. 3rd ed.* Promislow, D. John Wiley, 2015. ISBN 978-1118782460
- *An introduction to the mathematics of finance: a deterministic approach*. 2nd ed. S J Garrett. Butterworth-Heinemann, 2013. ISBN 978-0080982403
- *Earlier edition: An introduction to the mathematics of finance*. [1st ed.] McCutcheon, J. J.; Scott, W. F. Heinemann, 1986. SBN: 978-0434912285
- *Life assurance mathematics*. Scott, W. F. Heriot-Watt University, 1999.
- *Life contingencies*. Neill, A. Heinemann, 1977. ISBN: 0434914401
- *Life insurance mathematics*. 3rd ed. Gerber, H. U. Springer; Swiss Association of Actuaries, 1997. ISBN: 978-3540622420

- *Mathematics of compound interest.* Butcher, M. V.; Nesbitt, C. J. Ulrich's Books, 1971. ISBN: 978-0960300013
- *Modern actuarial theory and practice.* 2nd ed. Booth, P. M.; Chadburn, R. G.; Haberman, S. et al. Chapman & Hall, 2005. ISBN: 978-1584883685
- *Theory of financial decision making.* Ingersoll, J. E. Rowman & Littlefield, 1987. ISBN: 978-0847673599
- *The theory of interest.* 3rd ed. Kellison, S. G. McGraw-Hill-Irwin, 2008. ISBN: 978-0073382449

4 Finansijski inženjering i rezervisanje šteta - CM2

Cilj

Cilj predmeta Finansijski inženjering i rezervisanje šteta je da pruži osnovu u principima modeliranja kako se to primijenjuje u aktuarskom radu – fokusirajući se posebno na stohastičke modele imovine i obaveza, kao i na vrednovanje finansijskih derivata. Ove vještine su također potrebne za komunikaciju sa drugim finansijskim profesionalcima i za kritičku procjenu modernih finansijskih teorija.

Kompetencije

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će moći:

1. opisati, tumačiti i razmotriti teorije o ponašanju finansijskih tržišta.
2. razmotriti prednosti i nedostatke različitih mjera rizika ulaganja.
3. opisati, konstruisati, tumačiti i diskutovati o modelima na kojima se bazira vrednovanje imovine.
4. opisati, konstruisati, tumačiti i diskutovati o modelima na kojima se bazira vrednovanje obaveza.
5. opisati, konstruisati, tumačiti i diskutovati o modelima na kojima se bazira određivanje cijena opcija.

Linkovi na druge predmete

Koncepti su predstavljeni u:

CS1 – Aktuarska statistika

CS2 – Modeliranje rizika i analiza doživljenja

CM1 – Aktuarska matematika

CB2 – Poslovna ekonomija

Teme u ovoj temi se dalje nadograđuju u:

CP1 – Praksa aktuarstva

CP2 – Praksa modeliranja

Teme nastavnog plana

1. Teorije ponašanja na finansijskom tržištu (15%)
2. Mjere rizika ulaganja (15%)
3. Modeli stohastičkog povrata ulaganja (10%)
4. Vrednovanje imovine (20%)
5. Vrednovanje obaveza (20%)
6. Teorija opcija (20%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.

- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. Teorije ponašanja na finansijskom tržištu (15%)

1.1 Teorija racionalnih očekivanja.

- 1.1.1 Razmotriti tri oblika hipoteze o efikasnim tržištima (eng. efficient markets hypothesis) i njihovim posljedicama na upravljanje investicijama.
- 1.1.2 Ukratko opisati dokaze za ili protiv svakog oblika hipoteze o efikasnom tržištu.

1.2 Teorija racionalnog odlučivanja.

- 1.2.1 Objasniti značenje pojma 'funkcija korisnosti' (eng. utility function).
- 1.2.2 Objasniti aksiome koji su u osnovi teorije korisnosti i teoremu očekivane korisnosti.
- 1.2.3 Objasniti kako se sljedeće ekonomske karakteristike investitora mogu matematički izraziti u funkciji korisnosti:
 - Nezasićenje
 - Averzija prema riziku, neutralnost rizika i traženje rizika
 - Smanjenje ili povećanje apsolutne i relativne averzije prema riziku.
- 1.2.4 Razmotriti ekonomska svojstva uobičajenih funkcija korisnosti.
- 1.2.5 Razmotriti kako funkcija korisnosti može ovisiti o trenutnom bogatstvu i razmotriti funkcije korisnosti koje zavise od stanja.
- 1.2.6 Izvršiti kalkulacije koristeći uobičajene funkcije korisnosti za upoređivanje mogućnosti ulaganja.
- 1.2.7 Navesti uslove za apsolutnu dominaciju i za dominaciju prvog i drugog reda.
- 1.2.8 Analizirati jednostavne probleme osiguranja u smislu teorije korisnosti.

1.3 Ekonomija ponašanja (eng. Behavioural economics)

- 1.3.1 Opišite glavne karakteristike Kahneman-ove i Tversky-jeve perspektive teorije kritike teorije očekivane korisnosti.
- 1.3.2 Objasnite što znači "uokvirivanje", "heuristika" i "pristranost" u kontekstu finansijskih tržišta i opišite sljedeće karakteristike ponašanja na takvim tržištima:
 - Instinkt krda
 - Sidrenje i podešavanje
 - Pristranost prema sebi
 - Averzija prema gubitku
 - Pristranost potvrde
 - Pristranost dostupnosti
 - Pristranost familijarnosti.
- 1.3.3 Opišite Bernartzi-jevo i Thaler-ovo rješenje za problem premije kapitala (eng equity premium puzzle).

2. Mjere rizika ulaganja (15%)

2.1 Svojstva mjera rizika.

- 2.1.1 Definirati sljedeće mjere rizika ulaganja:
 - Varijanca prinosa
 - Lošija poluvarijanca prinosa (eng. Downside semi-variance of return)

- Vjerovatnoće manjka
 - vrijednost pod rizikom (VaR)
 - rep VaR (također se naziva očekivani nedostatak).
- 2.1.2 Opisati kako su mjere rizika navedene u 2.1.1 povezane s oblikom funkcije korisnosti investitora.
- 2.1.3 Izvršiti proračune koristeći mjere rizika navedene u 2.1.1 kako biste uporedili mogućnosti ulaganja.
- 2.1.4 Objasniti kako će distribucija prinosa i debljina repova uticati na procjenu rizika.
- 2.2 Kompanije za rizik i osiguranje.
- 2.2.1 Opisati kako osiguravajuća društva pomažu u smanjenju ili uklanjanju rizika.
- 2.2.2 Objasniti što se podrazumijeva pod pojmovima „moralni hazard” i „nepovoljni odabir”.

3. Stohastička kamatna stopa modela povrata (10%)

- 3.1 Pokazati razumijevanje jednostavnih stohastičkih modela za povrat ulaganja.
- 3.1.1 Opisati koncept stohastičkog modela povrata ulaganja i osnovnu razliku između ovog i deterministički model.
- 3.1.2 Izvesti algebarski, za model u kojem su godišnje stope prinosa nezavisno i identično raspoređene i za druge jednostavne modele, izraze za srednju vrijednost i varijansu akumuliranog iznosa jednokratne premije.
- 3.1.3 Izvesti algebarski, za model u kojem su godišnje stope prinosa nezavisno i identično raspoređene, rekurzivne relacije koje omogućavaju procjenu srednje vrijednosti i varijanse akumuliranog iznosa godišnje premije.
- 3.1.4 Izvesti analitički, za model u kojem svake godine slučajna varijabla $(1 + r)$ ima nezavisnu log-normalu distribucija, funkcije distribucije za akumulirani iznos jednokratne premije i za sadašnju vrijednost iznos koji dopijeva u datom određenom budućem vremenu.
- 3.1.5 Primijeniti gornje rezultate na izračun vjerovatnoće da će se jednostavan niz plaćanja akumulirati na dati iznos u određenom budućem vremenu.

4. Procjena imovine (20%)

- 4.1 Srednja vrijednost/varijansa teorija portfelja (eng. Mean-variance portfolio theory).
- 4.1.1 Opisati i razmotriti pretpostavke Mean-variance teorije portfolija.
- 4.1.2 Razmotriti uslove pod kojima primjena Mean-variance teorije portfolija dovodi do izbora optimalnog portfelja.
- 4.1.3 Izračunati očekivani prinos i rizik portfelja više rizičnih sredstava, s obzirom na očekivani prinos, varijansu i kovarijansu prinosa pojedinačnih sredstava, koristeći Mean-variance teoriju portfelja.
- 4.1.4 Objasniti prednosti diverzifikacije koristeći Mean-variance teoriju portfelja.
- 4.2 Modeli određivanja cijena imovine.
- 4.2.1 Opisati pretpostavke, glavne rezultate i upotrebu modela Sharpe-Lintner-Mossin Capital Asset Pricing Model (CAPM).
- 4.2.2 Razmotriti ograničenja osnovnog CAPM-a i neke od pokušaja koji su učinjeni da se razvije teorija koja će prevazići ova ograničenja.

- 4.2.3 Izvršiti proračune koristeći CAPM.
- 4.2.4 Razmotriti glavna pitanja koja su uključena u procjenu parametara za modele određivanja cijena imovine.
- 4.3 Jednofaktorski i višefaktorski modeli za povrat ulaganja.
 - 4.3.1 Opisati tri tipa multifaktorskih modela povrata imovine:
 - Makroekonomski modeli
 - Modeli osnovnih faktora
 - Statistički faktorski modeli.
 - 4.3.2 Razmotriti model prinosa sredstava sa jednim indeksom.
 - 4.3.3 Diskutovati o konceptima diverzifikabilnog i nediverzifikacionog rizika.
 - 4.3.4 Razmotriti konstrukciju različitih tipova multifaktorskih modela.
 - 4.3.5 Izvršiti proračune koristeći i jednofaktorske i višefaktorske modele.
- 4.4 Stohastički modeli za cijene vrijednosnih papira.
 - 4.4.1 Razmotriti kontinuirani vremenski log-normalni model cijena vrijednosnih papira i empirijske dokaze za ili protiv modela.
 - 4.4.2 Objasniti definiciju i osnovna svojstva standardnog Brownovog kretanja ili Wienerovog procesa.
 - 4.4.3 Demonstrirati osnovno razumijevanje stohastičkih diferencijalnih jednačina, Ito integrala, difuzije i procese vraćanja srednjoj vrijednosti.
 - 4.4.4 Navesti Ito-vu lemu i biti sposoban primijeniti je na jednostavne probleme.
 - 4.4.5 Navesti stohastičku diferencijalnu jednačinu za geometrijsko Brownovo kretanje i pokazati kako pronaći njeno rješenje.
 - 4.4.6 Navesti stohastičku diferencijalnu jednačinu za Ornstein-Uhlenbeck proces i pokazati kako pronaći njeno rješenje.
- 4.5 Modeli ročne strukture kamatnih stopa.
 - 4.5.1 Objasniti glavne koncepte i termine koji su u osnovi teorije ročne strukture kamatnih stopa.
 - 4.5.2 Opisati poželjne karakteristike modela za ročnu strukturu kamatnih stopa.
 - 4.5.3 Primijeniti terminsku strukturu kamatnih stopa na modeliranje različitih tokova gotovine, uključujući izračunavanje osjetljivosti vrijednost na promjene u strukturi termina.
 - 4.5.4 Opisati, kao računski alat, pristup neutralan prema riziku za određivanje cijena obveznica bez kupona i derivata kamatne stope za opšti jednofaktorski model difuzije za nerizičnu kamatnu stopu.
 - 4.5.5 Demonstrirati znanje o modelima Vasicek, Cox-Ingersoll-Ross i Hull-White za terminsku strukturu kamatne stope.
 - 4.5.6 Razmotriti ograničenja ovih jednofaktorskih modela i pokazati znanje kako se ova pitanja mogu riješiti.
- 4.6 Jednostavni modeli kreditnog rizika.
 - 4.6.1 Definirati pojmove „kreditni događaj” i „stopa naplate”.
 - 4.6.2 Opisati različite pristupe modeliranju kreditnog rizika: strukturni modeli, modeli smanjene forme, modeli zasnovani na intenzitetu.
 - 4.6.3 Demonstrirati poznavanje i razumijevanje Merton-ovog modela.
 - 4.6.4 Demonstrirati poznavanje i razumijevanje modela s dva stanja za kreditne rejtinge sa stalnim intenzitetom tranzicije.
 - 4.6.5 Opisati kako se modela s dva stanja može generalizirati na model Jarrow-Lando-Turnbull za kreditne rejtinge.

4.6.6 Opisati kako se model s dva stanja može generalizirati da bi se uključio stohastički intenzitet tranzicije.

5. Procjena obaveza (20%)

5.1 Teorija propasti (eng. ruin theory).

- 5.1.1 Objasniti šta se podrazumijeva pod procesom zbirnih šteta i procesom novčanog toka za rizik.
- 5.1.2 Koristiti Poissonov proces i distribuciju vremena između događaja za izračunavanje vjerovatnoće broja događaja u zadanom vremenskom intervalu i vremenu čekanja.
- 5.1.3 Definirati složeni Poissonov proces i izračunati vjerovatnoće korištenjem simulacije.
- 5.1.4 Definirati vjerovatnoću propasti u beskonačnom/konačnom i kontinuiranom/diskretnom vremenu i stanju i objasniti odnose između različitih vjerovatnoća propasti.
- 5.1.5 Objasniti rasuđivanjem ili simulacijom uticaj promjene vrijednosti parametara na vjerovatnoću propasti, kako u konačnom tako i u beskonačnom vremenu.
- 5.1.6 Izračunati vjerovatnoću propasti simulacijom.

5.2 Trouglovi rješavanja šteta (eng. run-off triangles).

- 5.2.1 Definirati razvojni faktor i pokaziti kako se skup pretpostavljenih razvojnih faktora može koristiti za projektovanje budućnosti razvoja trougla rješavanja.
- 5.2.2 Opisati i primijeniti osnovnu metodu ulančane ljestvice za kompletiranje trougla rješavanja koristeći faktore razvoja.
- 5.2.3 Pokazati kako se osnovna metoda lančanih ljestvica može prilagoditi da bi se eksplicitno uzela u obzir inflacija.
- 5.2.4 Opisati i primijeniti metod prosječne štete za procjenu neizmirenih iznosa šteta.
- 5.2.5 Opisati i primijeniti Bornhuetter-Fergusonovu metodu za procjenu neizmirenih iznosa šteta.
- 5.2.6 Opisati kako se statistički model može koristiti za objašnjenje pristupa trouglova rješavanja šteta.
- 5.2.7 Razmotriti pretpostavkame koje su u osnovi primjene metoda od 5.2.1 do 5.2.6.

5.3 Vrednovati osnovne garantovane naknade korištenjem tehnika simulacije.

6. Teorija opcija (20%)

6.1 Cijene opcija i vrednovanje.

- 6.1.1 Navedite šta se podrazumijeva pod arbitražom i kompletnim tržištem.
- 6.1.2 Navedite faktore koji utiču na cijene opcija.
- 6.1.3 Izvesti specifične rezultate za opcije koji ne zavise od modela:
 - Pokazati kako se vrednuje terminski ugovor (eng. forward contract).
 - Razviti gornje i donje granice za evropske i američke call i put opcije.
 - Objasniti šta se podrazumijeva pod put-call paritetom.
- 6.1.4 Pokazati kako koristiti binomna stabla i rešetke u vrednovanju opcija i riješiti jednostavne primjere.

- 6.1.5 Izvesti mjeru riziko neutralnog određivanja cijene (eng. risk-neutral pricing measure) za binomsku rešetku i opisati risk-neutral pricing pristup za određivanje cijena dioničkih opcija.
- 6.1.6 Objasniti razliku između mjere iz stvarnog svijeta i riziko neutralne mjere. Objasniti zašto se risk-neutral pricing pristup posmatra kao računski alat (a ne kao realan prikaz dinamike cijena u stvarnom svijetu).
- 6.1.7 Navedite alternativne nazive za risk-neutral i state-price deflator pristupe za određivanje cijena.
- 6.1.8 Demonstrirati razumijevanje Black-Scholes modela određivanja cijena derivata:
 - Objasniti šta se podrazumijeva pod risk-neutral određivanjem cijena i ekvivalentnom martingalnom mjerom.
 - Izvesti Black-Scholes-ovu parcijalnu diferencijalnu jednačinu u njenom osnovnom i Garman-Kohlhagen-ovom obliku.
 - Demonstrirati kako odrediti cijenu i zaštititi jednostavan derivativni ugovor koristeći martingal pristup.
- 6.1.9 Pokazati kako koristiti Black-Scholes model u vrednovanju opcija i riješiti jednostavne primjere.
- 6.1.10 Razmotrite valjanost pretpostavki koje su u osnovi Black-Scholes modela.
- 6.1.11 Opisati i primijeniti u jednostavnim modelima, uključujući binomni model i Black-Scholes model, pristup utvrđivanje cijena korištenjem deflatora i demonstrirati njegovu ekvivalentnost sa risk-neutral određivanjem cijena.
- 6.1.12 Demonstrirati znanje uobičajene terminologije za prvi i, gdje je prikladno, druge parcijalne izvode (eng. Greeks) cijene opcije.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta će se sastojati od dva ispita, CM2 rad A (CM2A) i CM2 rad B (CM2B).

CM1A se sastoji od niza pitanja na koja će kandidat trebati konstruirati i upisati odgovore u Word.

U CM1B, kandidat će koristiti Excel da odgovori na drugi skup pitanja.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet CM2 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijedjeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit i to:

- *Ethics in quantitative finance*. Johnson, T. Palgrave Macmillan, 2017. ISBN 9783319610382.
- *Financial calculus: an introduction to derivative pricing*. Baxter, M.; Rennie, A. CUP, 1996. ISBN: 978-0521552899.
- *Financial economics: with applications to investments, insurance and pensions*. Panjer, H. H. (ed) The Actuarial Foundation, 2001. ISBN: 978-0938959489.

- *Interest rate models: an introduction*. Cairns, Andrew J. G. Princeton University Press, 2004. ISBN: 0691118949.
- *Introduction to mathematical portfolio theory*. Joshi, Mark S.; Paterson, Jane M. Cambridge University Press, 2013. ISBN 978-1107042315.
- *Louis Bachelier's Theory of Speculation: the origins of modern finance*. Bachelier, Louis; Davies, M. and Etheridge, A. (translators). Princeton University Press, ISBN 9780691117522
(Referenced in CM2 Core Reading, Unit 4)
- *Modern portfolio theory investment analysis*. 9th ed. Elton, E. J.; Gruber, M. J.; Brown, S. J. et al. John Wiley, 2014. ISBN: 978-1118469941.
- *Options, futures and other derivatives: global edition*. 9th ed. Hull, J. C. Prentice Hall, 2017. ISBN: 9781292212890.
- *Options, futures and other derivatives*. 11th edition, 2021. eISBN 9781292410623 *Options, futures and other derivatives*. 9th USA edition, 2014. ISBN 9780133456318

5 Poslovne financije - CB1

Cilj

Cilj predmeta Poslovne *financije* je:

- pružiti osnovno razumijevanje korporativnih financija, uključujući znanje o instrumentima koje tvrtke koriste za prikupljanje financijskih sredstava i upravljanje financijskim rizikom.
- pružiti mogućnost tumačenja obračuna i *financijskih izvještaja tvrtki i financijskih institucija*

Kompetencije

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će moći:

1. razumjeti kako se upravlja i strukturira poduzećima
2. predlagati odgovarajuće načine financiranja poduzeća.
3. analizirati objavljene obračune.
4. proizvoditi upravljačke informacije.

Linkovi na druge predmete

CB2 – Poslovna ekonomija

CB3 – Poslovni menadžment

CM1 – Aktuarska matematika

CP1 – Praksa aktuarstva

Teme nastavnog plana

1. Korporativno upravljanje i organizacija (20%)
2. Kako se financiraju poduzeća (25%)
3. Evaluacija projekata (15%)
4. Izrada i tumačenje obračuna poduzeća (40%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1 Korporativno upravljanje i organizacija (20%)

- 1.1 Objasniti svrhu i proces reguliranja informacija o financijskom izvješćivanju inkorporiranih subjekata.
- 1.2 Opisati ključna načela korporativnog upravljanja i regulacije poduzeća.
- 1.3 Pokazati svijest o ključnim načelima financija
 - 1.3.1 O crtati odnos između financija i stvarnih resursa i ciljeva organizacije
 - 1.3.2 O crtati odnos između dionika u organizaciji (uključujući zajmodavce i investitore)
 - 1.3.3 O crtati ulogu i učinke tržišta kapitala
 - 1.3.4 Navesti maksimiziranje bogatstva dioničara kao glavni cilj financijskog upravljanja u poduzeću
 - 1.3.5 O crtati probleme koji se odnose na maksimiziranje bogatstva dioničara u praksi: zabrinutost za društvenu odgovornost, problemi agencija i različiti ciljevi
 - 1.3.6 Navesti strategije koje koriste menadžeri kako bi povećali bogatstvo dioničara
 - 1.3.7 Navesti determinante vrijednosti i radnje koje menadžeri mogu poduzeti da utječu na vrijednost
- 1.4 Diskutirati o etičkim odgovornostima vlasnika i menadžera poduzeća.

2 Kako se financiraju poduzeća (25%)

- 2.1 Opisati strukturu poduzeća i različite metode pomoću kojih se može financirati.
 - 2.1.1 Navesti karakteristike trgovaca pojedinaca, ortačkih društava, društava s ograničenom odgovornošću i društvenih poduzeća kao poslovnih subjekata
 - 2.1.2 Opisati različite vrste zajma i temeljnog kapitala
 - 2.1.3 Usporediti odobreni i izdani temeljni kapital
 - 2.1.4 Raspraviti o ekonomskim prednostima i nedostacima društva s ograničenom odgovornošću kao poslovnog subjekta
 - 2.1.5 Navesti glavne razlike između privatnog i javnog poduzeća
 - 2.1.6 Navesti sljedeće različite vrste srednjoročnog financiranja poduzeća:
 - Kreditna prodaja
 - Leasing
 - Bankovni krediti.
 - 2.1.7 Opisati sljedeće različite vrste kratkoročnog financiranja poduzeća:
 - Prekoračenja u banci
 - Trgovački kredit
 - Faktoring
 - Mjenice
 - Komercijalni papir.
 - 2.1.8 Opišite alternativne metode prikupljanja financiranja izvan redovnog bankovnog sustava, uključujući „bankarstvo u sjeni”, izravno financiranje projekata, međusobno zajmove, grupno financiranje i mikrofinanciranje
- 2.2 Opisati temeljna načela oporezivanja osobnih i pravnih osoba
 - 2.2.1 Opisati osnovna načela osobnog oporezivanja dohotka i kapitalnih dobitaka.
 - 2.2.2 Opisati osnovna načela oporezivanja poduzeća.
 - 2.2.3 Objasniti različite sustave oporezivanja poduzeća sa stajališta pojedinog dioničara i društva.

- 2.2.4 Objasniti zašto bi se investicijski fondovi, uključujući fondove privatnog kapitala, mogli locirati u offshore ako svoja sredstva dobiju od ulagača u različitim jurisdikcijama.
- 2.3 Navesti temeljna načela olakšice od dvostrukog oporezivanja. Pokazati poznavanje i razumijevanje karakteristika glavnih oblika financijskih instrumenata koje izdaju ili koriste tvrtke i načina na koje se oni mogu izdati
- 2.3.1 Plan za privatnu tvrtku:
- razloge koje mogu imati za traženje kotacije na burzi
 - kako se dionice izdaju i trguju
 - prednosti i nedostatke njihovog ostanka kao privatne tvrtke u usporedbi s postajanjem javno kotiranog poduzeća
- 2.3.2 Opisati karakteristike sljedećeg:
- Zadužničke dionice
 - Neosigurane zalihe zajma
 - Euroobveznice
 - Preferencijalne dionice
 - Obične dionice
 - Zamjenjive dionice neosiguranog zajma
 - Zamjenjive povlaštene dionice
 - Kontingentno zamjenjive (eng. Contingent convertibles)
 - Obveznice s promjenjivom stopom (eng. Floating rate notes)
 - Subordinirani dug
 - Vrijednosni papiri osigurani imovinom
 - Opcije koje izdaju tvrtke
- 2.3.3 Opisati karakteristike i moguće upotrebe od strane nefinancijskog poduzeća:
- financijske ročnice (eng. financial futures).
 - opcije.
 - kamatni i valutni swapovi (eng. interest rate and currency swaps).
- 2.3.4 Navesti sljedeće metode dobivanja kotacije za vrijednosne papire:
- Ponuda za prodaju
 - Ponuda za prodaju putem natječaja
 - Ponuda za pretplatu
 - Plasiranje
 - Uvod
- 2.3.5 Opisati izdavanje prava postojećim dioničarima
- 2.3.6 Opisati ulogu osiguranja u izdavanju vrijednosnih papira.
- 2.4 Razmotriti čimbenike koje tvrtka treba uzeti u obzir pri odlučivanju o strukturi kapitala i politici dividendi
- 2.4.1 Opisati učinak koji će struktura kapitala koju koristi tvrtka imati na tržišno vrednovanje poduzeća.
- 2.4.2 Opisati učinak oporezivanja na strukturu kapitala koju koristi poduzeće.
- 2.4.3 Razmotriti glavne čimbenike koje bi tvrtka trebala uzeti u obzir pri postavljanju politike dividendi.
- 2.4.4 Razmotriti alternativne načine raspodjele dobiti, kao što su povratni otkupi (eng. buybacks).
- 2.4.5 Razmotriti učinak koji će politika dividendi imati na tržišno vrednovanje poduzeća.
- 2.5 Razmotriti kako i zašto poduzeća rastu, kako i zašto bi se možda željeli povući ulaganje i različite načine restrukturiranja poduzeća.

- 2.5.1 Opisati zašto poduzeća žele rasti, kako poduzeća postižu interni rast i objasniti odnos između rasta i profitabilnosti.
- 2.5.2 Opisati ograničenja rasta poduzeća.
- 2.5.3 Objasniti zašto bi tvrtka mogla htjeti prodati podružnice ili poslovne jedinice.
- 2.6 Navesti motive za spajanja i akvizicije.
 - 2.6.1 Opisati karakteristike spajanja.
 - 2.6.2 Razgovarati o metodama ocjenjivanja ciljane tvrtke.
 - 2.6.3 Raspraviti o koracima koje će kupac obično poduzeti prilikom otkupa financijskim polugama (eng. leveraged buyout).

3 Evaluacija projekata (15%)

- 3.1 Razmotriti interakciju troška kapitala poduzeća s prirodom investicijskih projekata koje poduzima
 - 3.1.1 Definirati što se podrazumijeva pod troškom kapitala tvrtke
 - 3.1.2 Opisati kako izračunati ponderirani prosječni trošak kapitala tvrtke
 - 3.1.3 Razmotriti glavne metode koje se mogu koristiti za određivanje održivosti kapitalnog projekta
 - 3.1.4 Provesti projekcije novčanih tokova i tehnike za procjenu novčanih tokova
 - 3.1.5 Opisati metode koje se obično koriste za procjenu rizičnih ulaganja uključujući simulaciju i ekvivalente sigurnosti
 - 3.1.6 Raspraviti probleme u utvrđivanju potrebne stope povrata za kapitalni projekt
 - 3.1.7 Raspraviti čimbenike na kojima se temelji izbor diskontne stope unutar procjene projekta, uključujući:
 - pretpostavke i ograničenja u korištenju ponderiranog prosječnog troška kapitala.
 - dodatak za polugu (eng. the allowance for leverage).
 - dodatak za rizik.
 - 3.1.8 Razmotriti metode koje se mogu koristiti za utvrđivanje rizika koji mogu biti prisutni za različite vrste projekata
 - 3.1.9 Razmotriti prikladne tehnike za utvrđivanje vjerojatnosti pojave različitih rizika u različitim vremenskim okvirima i financijski učinak nastanka
 - 3.1.10 Razmotriti prikladne tehnike za utvrđivanje raspodjele mogućih financijskih ishoda kapitalnog projekta

4 Izrada i tumačenje obračuna poduzeća (40%)

- 4.1 Opisati osnovnu konstrukciju obračuna različitih vrsta te ulogu i glavne značajke obračuna poduzeća.
 - 4.1.1 Objasniti zašto su tvrtke dužne sastavljati godišnja izvješća i obračune.
 - 4.1.2 Objasniti vrijednost financijskog izvješćivanja na okolišnu, društvenu i ekonomsku održivost.
 - 4.1.3 Opisati alternative tradicionalnom financijskom izvješćivanju
 - 4.1.4 Objasniti temeljne računovodstvene koncepte koje treba usvojiti pri sastavljanju poslovnih računa poduzeća
 - 4.1.5 Objasniti svrhu:
 - izvještaj o financijskom stanju.
 - izvještaj o sveobuhvatnoj dobiti.
 - izvještaj o novčanom toku.
 - bilješke uz obračune.

- 4.1.6 Konstruirati jednostavne izvještaje o finansijskom položaju i izvještaje o dobiti ili gubitku.
- 4.1.7 Objasniti izvještaje o novčanim tokovima
- 4.1.8 Opisati strukturu i sadržaj obračuna društava za osiguranje
- 4.1.9 Opisati strukturu i sadržaj obračuna bankovnih društava
- 4.1.10 Objasniti što se podrazumijeva pod pojmovima društvo kćer i povezano društvo
- 4.1.11 Objasniti svrhu konsolidiranih obračuna
- 4.1.12 Objasniti kako goodwill može nastati pri konsolidaciji grupnih računa.
- 4.1.13 Objasniti kako se amortizacija tretira u računima poduzeća
- 4.1.14 Objasniti funkciju sljedećih računa – temeljni kapital, ostale rezerve i zadržana dobit
- 4.2 Procijeniti obračune tvrtke ili grupe tvrtki, uključujući ograničenja takve procjene
 - 4.2.1 Izračunati i objasniti prioritetne postotke i prijenosne postotke.
 - 4.2.2 Izračunati i objasniti pokriće kamata i pokrića imovine za zajmovni kapital
 - 4.2.3 Opisati moguće učinke kretanja kamatnih stopa na poduzeće sa visokim prijenosnim postotcima (eng. a highly geared company)
 - 4.2.4 Izračunati i objasniti omjer cijene i zarade, prinos od dividende, pokriće dividende i zaradu prije kamata, oporezivanja, amortizacija (EBITDA).
 - 4.2.5 Objasniti neto zaradu po dionici
 - 4.2.6 Izračunati i objasniti računovodstvene omjere koji pokazuju:
 - profitabilnost.
 - likvidnost.
 - učinkovitost
 - 4.2.7 Razmotriti poziciju obrtnog kapitala poduzeća
 - 4.2.8 Razmotriti nedostatke računovodstva povijesnih troškova.
 - 4.2.9 Razmotriti ograničenja u tumačenju obračuna poduzeća.
 - 4.2.10 Razmotriti načine na koje se prijavljenim brojkama može manipulirati kako bi se stvorio lažni dojam o finansijskim položaju tvrtke.
 - 4.2.11 Opisati funkciju predviđanja i proračuna kao izvora informacija o upravljanju.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje za ovaj predmet sastojat će se od objektivnog ispita, koji je vremenski ograničen.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet CB1 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbjeđeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit i to:

- *Accounting and finance for non-specialists*. 9th ed. Atrill, P.; McLaney, E. Prentice Hall, 2015. ISBN: 9781292062716
- *Accounting in a business context*. 5th ed. Berry, A.; Jarvis, R. - Cengage, 2011. ISBN 9781408030479

- *Accounting: understanding and practice*. 4th ed. Leiwty, D and Perks, R. - McGraw-Hill, 2015. ISBN: 9780077139131
- *Economics for business*. 7th ed. Sloman, J.; Hinde, K; Garratt, D. - Pearson, 2016. ISBN: 978-1292082103.
- *Fundamentals of financial management: concise edition*. 7th ed. Brigham, E. F.; Houston, J. F. 7th ed. - South-Western, 2011. ISBN: 9780538481526
- *How to understand the financial pages*. 2nd ed. Davidson, A. - Kogan Page, 2008. ISBN: 978-0749451448
- *Interpreting company reports and accounts*. 10th ed. Holmes, G.; Sugden, A.; Gee, P. - FT Prentice Hall, 2008. ISBN: 978-0273711414
- *Management accounting for decisions makers*. 8th ed. Atrill, P.; McLaney, E. - Prentice Hall, 2015. ISBN: 9781292072432
- *Principles of corporate finance: global edition*. 12th ed. Brealey, R. A.; Myers, S. C.; Allen, F. - McGraw-Hill, 2016. ISBN: 978-125925331

6 Poslovna ekonomija - CB2

Cilj

Cilj predmeta Poslovna ekonomija je da upozna kandidate sa osnovnim ekonomskim principima i načinima na koji se oni mogu koristiti u poslovnom okruženju za pomoć u donošenju odluka i ponašanju.

Pruža osnovne koncepte mikroekonomije koji objašnjavaju kako ekonomski subjekti donose odluke i kako su te odluke u interakciji.

Istražuje principe makroekonomije koji objašnjavaju kako ekonomski sistem funkcionira, gdje ne uspijeva i kako odluke koje donose ekonomski subjekti utiču na ekonomski sistem.

Kompetencije

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, student će moći:

1. pokazati sistematično znanje i kritičku svijest o ekonomskoj teoriji u oblastima nastavnog plana i programa obuhvaćenih predmetom.
2. primijeniti niz tehnika za rješavanje problema u oblastima nastavnog plana i programa obuhvaćenih predmetom.
3. cijeniti nedavna dostignuća i metodologije u ekonomiji.
4. razumiju relevantnost ekonomske teorije za poslovno okruženje i veze između ekonomske teorije i njene primjena u poslovanju.
5. primijeniti osnovnu mikroekonomsku i makroekonomsku teoriju na poslovne probleme.

Linkovi na druge predmete

CB1 – Poslovne finansije

CB3 – Poslovni menadžment

CM1 – Finansijski inženjering i rezervisanje šteta

CP1 – Praksa aktuarstva

Ostali napredni specijalistički predmeti zahtijevaju korištenje ekonomske prosudbe.

Teme nastavnog plana

1. Ekonomski modeli i novije istorijske primjene (5%)
2. Mikroekonomija (40%)
 - Ponašanje potrošača
 - Ponašanje firmi
 - Ponašanje tržišta.
3. Makroekonomija (55%)
 - Odnosi između vlada, tržišta i firmi
 - Vladine politike
 - Međunarodne trgovine.

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1 Ekonomski modeli i novije istorijske primjene (5%)

1.1 Razmotriti važnost ekonomije za svijet poslovanja.

- 1.1.1 Opisati šta se podrazumijeva pod oportunitetnim troškovima i oskudicom i njihov značaj za ekonomski izbor.
- 1.1.2 Razmotriti ključne ekonomske koncepte koji su uključeni u izbore koje donose preduzeća relevantne za odabir izlaza, ulaza, tehnologija, lokacija i konkurencija.
- 1.1.3 Usporedite mikroekonomiju i makroekonomiju.

1.2 Ocijenite glavne smjerove ekonomskog razmišljanja:

- Klasični
- Marksovski socijalizam
- Neoklasični, Keynesian, neo-Keynesian i post-Keynesian
- Monetaristički
- Austrijski.

1.3 Analizirati nedavnu makroekonomsku istoriju.

- 1.3.1 Opišite napredak svjetske ekonomije od Velike krize, s posebnim fokusom na:
 - istorija bankarskih kriza i iracionalnog ponašanja.
 - posljedice bankarskih kriza.
- 1.3.2 Razmotriti bankarsku krizu 2008. godine, Veliku recesiju i oporavak.
- 1.3.3 Opisati efikasnost monetarne politike u finansijskoj krizi 2008. i akcije vlada u borbi protiv recesije.
- 1.3.4 Razmotriti naknadne potrebe u Evropi nakon finansijske krize 2008. godine.
- 1.3.5 Ocijeniti debatu o stimulacijama i štednji (eng. stimulus–austerity debate) i regulatorne mjere nakon krize 2008. godine.

2 Mikroekonomija – ponašanje potrošača, firmi i tržišta (40%)

2.1 Razmotriti funkcionisanje kompetitivnih tržišta.

2.1.1 Razmotriti kako funkcionišu tržišta.

- Objasnite ulogu mehanizma cijena na slobodnom tržištu.
- Razmotriti ponašanje firmi i potrošača na takvim tržištima.

2.1.2 Opisati faktore koji utiču na potražnju i ponudu tržišta.

2.1.3 Opisati i razmotriti kako se postiže tržišna ravnoteža količina i cijena.

2.1.4 Razmotriti kako tržišta reaguju na promjene u ponudi i potražnji.

2.1.5 Definirati i izračunati elastičnost cijena i prihoda potražnje i elastičnost cijena ponude.

- Izračunajte elastičnost potražnje koristeći i originalne i prosječne količine.

2.1.6 Razmotriti faktore koji utiču na elastičnost.

2.1.7 Objasniti efekat elastičnosti na funkcionisanje tržišta na kratki i dugi rok.

- 2.1.8 Razmotriti kako se firme nose sa rizikom i neizvjesnošću o budućim tržišnim kretanjima.
- 2.1.9 Opišite očekivanja cijena i spekulacije i kako se razvijaju cjenovni baloni.
- 2.2 Razmotriti potražnju i ponašanje potrošača.
 - 2.2.1 Opisati koncept korisnosti i predstavljanje preferencija potrošača kao krive indiferentnosti.
 - 2.2.2 Razmotriti racionalni izbor i način na koji se određuje optimalan izbor potrošnje korištenjem krivulja indiferencije i linija budžeta.
 - 2.2.3 Razmotriti koncepte racionalnog izbora, savršene informacije i iracionalnog ponašanja u biheviorističkoj ekonomiji.
- 2.3 Razmotriti važnosti oglašavanja za firmu.
 - 2.3.1 Objasniti efekte oglašavanja na prodaju i potražnju.
- 2.4 Razmotriti proizvodnu funkciju, troškove proizvodnje, prihod i profit kako biste razumjeli odluke firme o cijeni i output-u.
 - 2.4.1 Objasnite kako proizvodna funkcija odražava odnos između input-a i output-a na kratki i dugi rok.
 - 2.4.2 Definirati prosječan i marginalni fizički proizvod.
 - 2.4.3 Opišite značenije i mjerenje troškova i objasnite kako oni variraju s rezultatom na kratki i dugi rok.
 - 2.4.4 Definirati ukupne, prosječne i marginalne troškove.
 - 2.4.5 Opišite šta znači „ekonomija obima” i objasnite razloge za takvu ekonomiju i kako preduzeće može postići efikasnost u odabiru nivoa svojih inputa.
 - 2.4.6 Opišite prihod i dobit i objasnite kako na oba utiču uslovi na tržištu.
 - 2.4.7 Definirati i izračunati prosječni i marginalni prihod.
 - 2.4.8 Opišite kako se mjeri profit i objasnite kako firma dolazi do svoje proizvodnje koja maksimizira profit.
 - 2.4.9 Objasnite što se podrazumijeva pod točkom 'gašenja' na kratki i dugi rok.
- 2.5 Razmotriti maksimizaciju profita pod savršenom konkurencijom i monopolom.
 - 2.5.1 Objasniti šta određuje tržišnu moć firme.
 - 2.5.2 Opišite glavne karakteristike tržišta koje karakteriše savršena konkurencija.
 - 2.5.3 Objasnite kako se proizvodnja i cijena određuju na takvim tržištima u kratkom i dugom roku.
 - 2.5.4 Opišite kako nastaju monopoli, kako monopolista bira svoju cijenu i proizvodnju koja maksimizira profit i koliko profit koji ostvaruje monopolista.
 - 2.5.5 Opišite prepreke za ulazak u industriju i konkurentno tržište i objasnite kako one utiču na profit monopoliste.
- 2.6 Razmotriti maksimizaciju profita pod nesavršenom konkurencijom.
 - 2.6.1 Opišite ponašanje firmi pod monopolističkom konkurencijom i objasnite zašto se na ovom tipu tržišta profit normalno ostvaruje samo na dugi rok.
 - 2.6.2 Opišite glavne karakteristike oligopola i objasnite kako se firme ponašaju u oligopolu.
 - 2.6.3 Razmotriti šta određuje konkurenciju i dosluh firmi u oligopolu i kako su strateške odluke takvih firmi se mogu objasniti teorijom igara.
 - 2.6.4 Razmotriti da li firme u oligopolu djeluju u interesu potrošača.
- 2.7 Ocijeniti različite strategije određivanja cijena koje firme u sektoru finansijskih usluga mogu usvojiti.
 - 2.7.1 Opišite kako se cijene određuju u praksi i faktore koji utiču na sposobnost firme da odredi svoje cijene.
 - 2.7.2 Opisati prosječne cijene i cjenovnu diskriminaciju.

2.7.3 Razmotriti strategiju određivanja cijena za više proizvoda i objasnite kako cijene variraju u zavisnosti od faze životnog vijeka proizvoda.

3 Makroekonomija – odnosi između vlada, tržišta i firmi, vladine politike i međunarodna trgovina (55%)

3.1 Razmotriti razloge državne intervencije na tržištu.

3.1.1 Objasniti i razmotriti u kojoj mjeri poduzeća ispunjavaju interese potrošača i društva općenito.

3.1.2 Objasnite u kom smislu su savršena tržišta „društveno efikasna” i zašto većina tržišta ne uspijeva postići društvenu efikasnost.

3.1.3 Objasniti zašto vanjski uticaji mogu dovesti do neefikasnih tržišta.

3.1.4 Opišite načine na koje vlade intervenišu na tržištu kako bi uticale na poslovno ponašanje i objasnite nedostatke takve intervencije.

3.1.5 Objasnite i razgovarajte o tome da li bi oporezivanje ili regulativa mogla biti korisnija u ispravljanju nedostataka tržišta.

3.1.6 Objasniti zašto vladina intervencija ne može poboljšati tržišne rezultate u praksi čak i ako postojanje „tržišne neefikasnosti” sugerira da je to u teoriji moguće.

3.1.7 Razumjeti instrumente politike koji se mogu koristiti za promoviranje održivosti životne sredine.

3.2 Razmotriti odnos između vlade i pojedinačne firme.

3.2.1 Opišite glavne ciljeve „politike konkurencije” i objasnite u kojoj mjeri je efikasna.

3.2.2 Objasniti zašto slobodno tržište ne uspijeva postići optimalnu količinu istraživanja i razvoja.

3.2.3 Opišite različite oblike intervencija koje vlada može preduzeti kako bi podstakla tehnološki napredak i inovacije.

3.3 Razmotriti globalizaciju i multinacionalno poslovanje.

3.3.1 Opisate šta se podrazumijeva pod globalizacijom i njen uticaj na poslovanje.

3.3.2 Objasnite šta pokreće proces globalizacije i da li svijet ima koristi od globalizacije poslovanja.

3.4 Razmotriti važnost međunarodne trgovine.

3.4.1 Opišite rast međunarodne trgovine i njene koristi za zemlje i firme.

3.4.2 Objasniti prednosti specijalizacije.

3.4.3 Raspraviti argumente za ograničenje trgovine i zaštitu domaće industrije.

3.4.4 Objasniti ulogu Svjetske trgovinske organizacije (WTO) u međunarodnoj trgovini.

3.5 Razmotriti makroekonomsko okruženje poslovanja.

3.5.1 Opišite glavne makroekonomske varijable koje vlade nastoje kontrolirati.

3.5.2 Opišite učinak na poslovni rezultat ako se privredi daje podsticaj.

3.5.3 Usporedite stvarni i potencijalni rast.

3.5.4 Opisati faktore koji određuju ekonomski rast i objasniti razloge razlika stopa rasta u različitim nacija.

3.5.5 Opišite zašto ekonomije doživljavaju periode procvata praćene periodima recesije i objasnite faktore koji utiču na dužinu i veličinu faza poslovnog ciklusa.

3.5.6 Opišite uzroke i troškove nezaposlenosti i kako je nezaposlenost povezana sa nivoom poslovne aktivnosti.

- 3.5.7 Razmotrite određivanje nivoa cijena u privredi interakcijom između agregatne ponude (AS) i agregatne potražnje (AD) u jednostavnom AS–AD modelu.
- 3.5.8 Opišite uzroke i troškove inflacije i kako je inflacija povezana sa nivoom poslovne aktivnosti.
- 3.5.9 Objasniti šta se podrazumijeva pod BDP-om i opisati kako se mjeri.
- 3.5.10 Razmotrite reprezentaciju privrede kao jednostavnog modela kružnog toka prihoda.
- 3.6 Razmotrite šta se podrazumijeva pod platnim bilansom i kako se određuju devizni kursevi.
- 3.6.1 Opišite što se podrazumijeva pod „platnim bilansom” i kako trgovinska i finansijska kretanja utiču na to.
- 3.6.2 Objasniti kako se određuju devizni kursevi i kako promjene deviznih kurseva utiču na poslovanje.
- 3.6.3 Objasniti odnos između platnog bilansa i deviznog kursa.
- 3.6.4 Razmotrite prednosti i nedostatke fiksnih i promjenjivih deviznih kurseva.
- 3.6.5 Objasnite kako vlade i/ili centralne banke nastoje da utiču na kurseve.
- 3.6.6 Opišite implikacije takvih akcija na druge makroekonomske politike i na poslovanje.
- 3.6.7 Opisati svrhu i ispitati efikasnost monetarne unije i jedinstvene valute, sa referencom na Evropskoj ekonomskoj i monetarnoj uniji, mehanizmu deviznog kursa i stvaranju jedinstvene valute.
- 3.7 Razmotrite ulogu novca i kamatnih stopa u ekonomiji.
- 3.7.1 Opisati funkciju novca.
- 3.7.2 Opisati šta određuje količinu novca u privredi, šta uzrokuje njegov rast i ulogu banaka u ovom procesu.
- 3.7.3 Razmotrite koncept multipliciranja novca u stvarnom svijetu.
- 3.7.4 Opišite kako se određuju kamatne stope.
- 3.7.5 Objasniti odnos između novca i kamatnih stopa.
- 3.7.6 Objasniti zašto centralne banke igraju ključnu ulogu u funkcionisanju ekonomija.
- 3.7.7 Opisati kako promjena ponude novca i/ili kamatnih stopa utiče na nivo poslovne aktivnosti.
- 3.8 Razmotrite ulogu, strukturu i stabilnost finansijskog sistema.
- 3.8.1 Opisati funkcije finansijskog sektora.
- 3.8.2 Uporedite funkcije investicionih fondova, banaka i osiguravajućih društava/penzionih fondova.
- 3.8.3 Opišite različite načine na koje banke i osiguravajuća društva mogu biti izloženi kreditnom riziku i riziku likvidnosti kroz:
 - bankarske kredite
 - korporativne obveznice
 - sekjuritizacije (koje mogu biti u vlasništvu nebankarskog sektora)
 - sindicirani krediti
 - kreditni derivati.
- 3.8.4 Razmotrite zašto je veća vjerovatnoća da će bankarski sektor biti izložen sistemskom riziku nego nebankarski finansijski sektor.
- 3.8.5 Opišite kako bi finansijska inovacija mogla dovesti do toga da neke funkcije bankarskog sektora obavljaju nebankarske institucije.
- 3.8.6 Opišite osnovne principe na kojima se zasnivaju islamske finansije.

- 3.8.7 Opišite karakteristike jednog islamskog finansijskog proizvoda i uporedite njegove karakteristike sa principima islamskih finansija.
- 3.9 Razmotrite šta određuje nivo poslovne aktivnosti i kako to utiče na nezaposlenost i inflaciju.
- 3.9.1 Razmotrite kako se ravnotežni nivo dohotka određuje u okviru jednostavnog modela agregatne potražnje i rashoda.
- 3.9.2 Opisati koncept multipliciranja i izračunati njegovu vrijednost.
- 3.9.3 Opišite učinak povećanja ponude novca na proizvodnju i cijene.
- 3.9.4 Opišite odnos između nezaposlenosti i inflacije i da li je odnos stabilan.
- 3.9.5 Razgovor o tome kako poslovna i potrošačka očekivanja utiču na odnos između nezaposlenosti i inflacije i objasniti kako se formiraju takva očekivanja.
- 3.9.6 Opišite kako politika ciljane inflacije utiče na odnos između nezaposlenosti i inflacije.
- 3.9.7 Opišite šta određuje tok poslovnog ciklusa i njegove prekretnice.
- 3.9.8 Razmotrite da li je poslovni ciklus uzrokovan promjenama u agregatnoj potražnji ili promjenama u agregatnoj ponudi (ili oboje).
- 3.10 Procijeniti kako makroekonomske politike utiču na preduzeća.
- 3.10.1 Opisati tipove makroekonomske politike za koje postoji vjerovatnoća da će uticati na poslovanje i objasniti način na koji ovo uticaj stupa na snagu.
- 3.10.2 Opisati uticaj fiskalne politike na privredu i poslovanje i objasniti faktore koji određuju njenu efikasnost u ublažavanju ekonomskih fluktuacija.
- 3.10.3 Opisati fiskalna pravila koja je usvojila vlada i razmotrite da li je poštivanje ovih pravila dobra ideja.
- 3.10.4 Objasniti kako monetarna politika funkcioniše u UK i eurozoni i opisati uloge Banke Engleske i Evropske centralne banke.
- 3.10.5 Objasniti kako ciljanje inflacije utiče na kamatne stope, a time i na ekonomsku aktivnost.
- 3.10.6 Razmotrite prednosti praćenja jednostavnog cilja inflacije kao pravila za određivanje kamatnih stopa i predložiti alternativno pravilo.
- 3.11 Procijenite kako politike ponude utiču na preduzeća.
- 3.11.1 Opisati efekat politike ponude na poslovanje i privredu.
- 3.11.2 Opisati vrste politika ponude koje se mogu sprovesti i razmotrite njihovu efikasnost.
- 3.11.3 Opisati uticaj politike smanjenja poreza na poslovanje.
- 3.11.4 Opisati glavne tipove politika otvorenih za vlade za podsticanje povećane konkurencije.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje za ovaj predmet sastojat će se od objektivnog ispita, koji je vremenski ograničen.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH .

Literatura

Economics. 10th ed. Sloman, J. Pearson, 2018; 2020. ISBN: 978-1292187853

7 Poslovni menadžment - CB3

Cilj

Cilj predmeta Poslovni menadžment je pružiti kandidatima razumijevanje:

- poslovnog okruženja u kojem će raditi.
- kako se nositi s poslovnim problemima.
- osnovna pravna načela koja su relevantna za aktuarski rad.
- njihove profesionalne odgovornosti.
- potreba za cjeloživotnim učenjem.

Linkovi na druge predmete

Poslovni menadžment ima veze s mnogim drugim predmetima. Stečeno znanje treba omogućiti kandidatima da se zaokruže poslovna rješenja pri radu na kasnijim predmetima i pomoći im u razvoju njihovih praktičnih vještina temeljenih na radu.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. **Navesti, opisati ili razmotriti niz tema relevantnih za rad kao aktuar u industriji financijskih usluga.**
 - 1.1. Navesti vrstu vještina koje morate steći da biste postali kompetentni aktuar u industriji financijskih usluga.
 - 1.2. Navesti aspekte poduzeća koje zapošljava o kojima treba steći znanje.
 - 1.3. Navesti one aspekte industrije financijskih usluga o kojima treba steći i održavati znanje.
 - 1.4. Opisati zašto je važno znati kako druge industrije utječu na industriju financijskih usluga.
 - 1.5. Navesti one aspekte globalne ekonomije i politike o kojima bi se trebalo steći i održavati određena znanja.
 - 1.6. Opisati djelatnost Aktuarskog društva u BiH (ADuBiH) i/ili Institute and Faculty of Actuaries (IFoA).
 - 1.7. Razmotriti probleme i izazove s kojima se trenutno suočava svako glavno područje prakse, to jest životno osiguranje, mirovinsko osiguranje, neživotno osiguranje, zdravstveno osiguranje, upravljanje financijama, investicijama i rizicima poduzeća.
2. **Razviti pristup strateškom razmišljanju.**
 - 2.1. Opisati šta je strategija i kako se odnosi na konkurentsku prednost i konkurentsko pozicioniranje.
 - 2.2. Razviti proces donošenja strateških odluka.
 - 2.3. Definirati PEST analizu (političku/zakonodavnu, ekonomsku, društvenu, tehnološku) i opisati kako je provesti.
 - 2.4. Opisati kako identificirati poslovne i potrošačke potrebe i kako im dati prioritet.
 - 2.5. Opisati lanac vrijednosti industrije i kako ga primijeniti.
 - 2.6. Razmotriti kako se boriti protiv konkurentskih snaga.
 - 2.7. Naučiti kako prenijeti strateške poruke kako biste stekli podršku i pozornost, odabirom odgovarajućih struktura za prezentiranje različitih vrsta informacija.
 - 2.8. Razmotriti kako kultura tvrtke utiče na donošenje odluka.

- 2.9. Razmotriti kako struktura tvrtke utiče na donošenje odluka.
- 2.10. Analizirati studije slučaja i predstaviti rezultate analiza.

3. Razviti pristup poslovnom odlučivanju.

- 3.1. Razmotriti važnost jasne izjave o misiji.
- 3.2. Opisati važnost jasne poslovne strategije.
- 3.3. Opisati prednosti timskog rada.
- 3.4. Opisati prednosti upravljanja vremenom.
- 3.5. Razmotriti važnost izdvajanja relevantnih informacija iz velike količine podataka.
- 3.6. Opisati interakciju različitih funkcija poduzeća.
- 3.7. Razmotriti vrijednosti različitih vještina ljudi.
- 3.8. Procijeniti njihovu sposobnost da utiču na druge.
- 3.9. Razmotriti prednosti jasne komunikacije.
- 3.10. Opisati kako razviti proces donošenja odluka.
- 3.11. Razmotriti stav prema riziku u donošenju odluka.
- 3.12. Razmotriti kako konkurencija može utjecati na tržište.

4. Opisati i razumjeti osnovna pravna načela koja su relevantna za rad aktuara i njihove praktične implikacije.

- 4.1. Usvojiti osnovne izvore prava u BiH i/ili osnovne izvore engleskog prava i kako se škotski zakon može razlikovati.
- 4.2. Razmotriti osnovne zahtjeve za valjani ugovor.
- 4.3. Odrediti kada će sudovi implicirati uvjete u ugovore.
- 4.4. Razmotriti u kojoj se mjeri odgovornost može isključiti.
- 4.5. Napraviti jednostavne procjene vjerojatnih ugovornih pravnih lijekova.
- 4.6. Izračunati osnovnu naknadu štete.
- 4.7. Identificirati faktore koji se moraju utvrditi prije nego što se može pojaviti odgovornost za profesionalni nemar.
- 4.8. Razmotriti koncept trusta i dužnosti povjerenika.
- 4.9. Razumjeti pojam agencije i navesti vrste ovlasti koje agent može posjedovati.
- 4.10. Usvojiti koncepte odvojenih pravnih lica i ograničene odgovornosti.
- 4.11. Razumjeti i, na osnovnoj razini, biti u stanju objasniti ulogu Uprave, direktora i dioničara unutar poduzeća.
- 4.12. Razumjeti dužnosti koje su nametnute direktorima statutom, zakonima i pravednošću.
- 4.13. Na osnovnoj razini, biti sposoban objasniti prirodu partnerstva i dužnosti koje partneri imaju prema insajderima i trećim stranama.

5. Opisati ili navesti važne aspekte profesionalizma i etike.

- 5.1. Navedsti važne karakteristike profesije i njezine prednosti za zainteresirane strane.
- 5.2. Pokazati poznavanje aktuarskog kodeksa koji obvezuje sve članove AduBiH i/ili IFoA.
- 5.3. Navesti mjere kojima Agencija za nadzor osiguranja FBiH i AduBiH (i/ili odgovarajuća tijela u UKU i IFoA) reguliraju rad aktuara i kandidata u BiH (Velikoj Britaniji) i inozemstvu.
- 5.4. Opisati strukturu korporativnog upravljanja AduBiH i/ili IFoA.
- 5.5. Analizirati odgovarajuće studije slučaja koje se odnose na profesionalizam i etiku te prezentirati rezultate analiza.

Ocjenjivanje

Kandidati koji polože predmet CB3 nisu obavezni polagati predmet Profesionalizam. Takođe, kandidati koji polože predmet Profesionalizam nisu obavezni polagati predmet CB3.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

8 Praksa aktuarstva - CP1

Cilj

Praksa aktuarstva je korištenje tehničkih i poslovnih vještina stečenih iz Aktuarske statistike, Aktuarske Matematika, aktuarskog modeliranja i poslovnih predmeta, kombinujući ih s novim materijalom o tome kako se vještine primjenjuju za rješavanje problema iz stvarnog svijeta.

Predmet pruža osnovno znanje o tehnikama i procesima upravljanja rizicima koje zahtijevaju svi aktuari i predstavlja osnovni uvod u upravljanje rizicima preduzeća.

Predmet također podupire znanja zajednička brojnim specijalizacijama.

Kompetencije

Nakon uspješnog završetka ovog predmeta, kandidat će moći:

1. razumjeti strateške koncepte u upravljanju finansijskim institucijama i proizvodima.
2. razumjeti rizike sa kojima se suočavaju i pojedinci i grupe koji mogu uticati na finansijske proizvode, kao i pružaoci usluga takve proizvode.
3. objasniti principe i tehnike koje se koriste za upravljanje ovim rizicima.
4. razumjeti ključne tehnike koje koriste pružaoci finansijskih proizvoda kako bi osigurali da se obećane obaveze mogu ispuniti.
5. primijeniti ovo znanje, zajedno sa vještinama naučenim iz drugih predmeta, da analiziraju pitanja i formulišu, opravdaju i predstave prihvatljiva rješenja za poslovne probleme.

Linkovi na druge predmete

Svaki od predmeta CS1, CS2, CM1, CM2, CP2, CB1 i CB2 pruža principe i alate koji se zasnivaju na aktuarskoj praksi.

Teme nastavnog plana

1. Aktuarski savjet (2,5%)
2. Zadovoljavanje potreba zainteresovanih strana (2,5%)
3. Ciklus aktuarske kontrole (2,5%)
4. Upravljanje rizikom (5%)
5. Identifikacija i klasifikacija rizika (5%)
6. Mjerenje i praćenje rizika (5%)
7. Odgovori na rizik (7,5%)
8. Upravljanje kapitalom i praćenje (5%)
9. Opšte poslovno okruženje (20%)
10. Određivanje problema (5%)
11. Izrada rješenja (30%)
12. Živjeti s rješenjem (7,5%)
13. Monitoring (2,5%)
14. Osnovni izrazi (0%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. Aktuarski savjet (2,5%)

- 1.1. Identificirati klijenata koje aktuari savjetuju u javnom i privatnom sektoru i zainteresovane strane na koje taj savjet utiče.
- 1.2. Uticaj aktuarskog savjeta na zainteresirane strane osim klijenta.
- 1.3. Opisati funkcije klijenata koje aktuari savjetuju i vrste savjeta koje aktuari mogu dati svojim klijentima.
- 1.4. Objasniti zašto i kako treba tražiti određene činjenične informacije o klijentu da bi se mogao dati savjet.
- 1.5. Objasniti zašto su subjektivni stavovi klijenata i drugih zainteresovanih strana – posebno prema riziku – relevantni za davanje savjeta.
- 1.6. Razlikovati odgovornost za davanje savjeta i odgovornost za donošenje odluka.
- 1.7. Razgovarajte o profesionalnim i tehničkim standardima koji se mogu primijeniti na aktuarske savjete.

2. Odgovaranje potrebama zainteresovanih strana (2,5%)

- 2.1. Opisati glavne pružaoce beneficija na nepredviđene događaje.
- 2.2. Opisati glavne vrste socijalnih davanja i finansijskih proizvoda i objasnite na koji način oni mogu pružiti beneficije za nepredviđene događaje, a koji odgovaraju potrebama klijenata i zainteresovanih strana.
- 2.3. Objasniti glavne principe osiguranja i penzija koji utiču na ove beneficije i proizvode.
- 2.4. Opisati načine analize potreba klijenata i zainteresovanih strana za određivanje odgovarajućih finansijskih proizvoda.

3. Ciklus aktuarske kontrole (2,5%)

- 3.1. Opisati ciklus aktuarske kontrole i objasniti svrhu svake od njegovih komponenti.
- 3.2. Demonstrirati kako se aktuarski kontrolni ciklus može primijeniti u različitim praktičnim komercijalnim situacijama, uključujući i ciklus kontrole upravljanja rizikom.

4. Upravljanje rizikom (5%)

- 4.1. Opisati proces upravljanja rizikom za posao koji može pomoći u dizajniranju finansijskih proizvoda.

- 4.2. Razmotriti o razlikama između rizika i neizvjesnosti i između sistematskog i diverzibilnog rizika.
- 4.3. Opisati kako upravljanje rizicima preduzeća može dodati vrijednost upravljanju poslovanjem.
- 4.4. Razmotriti o ulogama i odgovornostima različitih zainteresovanih strana u upravljanju rizikom.
- 4.5. Razmotriti o sklonosti riziku i postizanju efikasnosti rizika.

5. Identifikacija i klasifikacija rizika (5%)

- 5.1. Opisati tehnike koje se mogu koristiti za identifikaciju rizika povezanih sa finansijskim proizvodima ili njihovim dobavljačima.
- 5.2. Razmotriti kako se rizici projekta uzimaju u obzir u upravljanju projektom.
- 5.3. Opisati rizike i neizvjesnosti koje utiču na:
 - nivo i učestalost naknada koje se plaćaju za nepredviđene događaje.
 - ukupnu sigurnost naknada koje se isplaćuju za nepredviđene događaje.
- 5.4. Opisati kako klasifikacija rizika može pomoći u dizajnu finansijskih proizvoda.
- 5.5. Pokazati svijest i razumijevanje kategorija rizika koje se primjenjuju na poslovanje općenito, a posebno na finansijsko uslužne kompanije.

6. Mjerenje i praćenje rizika (5%)

- 6.1. Opisati različite metode koje se koriste za kvantifikaciju rizika.
- 6.2. Razmotriti upotrebu analize scenarija, testiranja stresa i stohastičkog modeliranja u procjeni rizika.
- 6.3. Opisati različite metode agregacije rizika i objasniti njihove relativne prednosti i nedostatke.
- 6.4. Objasniti važnost izvještavanja o rizicima menadžerima i drugim zainteresovanim stranama.
- 6.5. Razmotriti metode mjerenja i izvještavanja o riziku koje mogu koristiti glavni dobavljači finansijskih proizvoda.

7. Odgovor na rizik (7,5%)

- 7.1. Opisati stavove i metode prihvatanja, odbijanja, prenosa i upravljanja rizikom za zainteresovane strane.
- 7.2. Razlikovati rizike koji se preuzimaju kao prilika za profit i rizike koje treba ublažiti.
- 7.3. Opisati princip udruživanja rizika.
- 7.4. Opisati metode prenošenja rizika.
- 7.5. Analizirati aspekte upravljanja rizikom određenog poslovnog pitanja i preporučiti odgovarajuću strategiju upravljanja rizikom.
- 7.6. Opisati alate koji se mogu koristiti za pomoć u upravljanju i kontroli rizika.
- 7.7. Razmotriti pitanja vezana za upravljanje rizikom za pružatelje finansijskih proizvoda.
- 7.8. Opisati kako se može upravljati rizicima sa malom vjerovatnoćom, ali velikim uticajem.

8. Upravljanje kapitalom i praćenje (5%)

- 8.1. Razmotriti međusobni odnos između upravljanja rizikom i kapitalom.
- 8.2. Objasniti implikacije rizika na kapitalne zahtjeve, uključujući ekonomske i regulatorne kapitalne zahtjeve.

- 8.3. Opisati kako glavni pružatelji beneficija na nepredviđene događaje mogu zadovoljiti, upravljati i uskladiti svoje zahtjeve za kapitalom.
- 8.4. Razmotriti implikacije regulatornog okruženja u kojem je propisano rezervisanje i zahtjev za kapitalom.
- 8.5. Razmotriti kapital zasnovan na riziku i uporedite ga sa drugim mjerama kapitalnih potreba.
- 8.6. Razmotriti prednosti posmatranja ekonomskog bilansa stanja kako bi se odredili kapitalni zahtjevi za pružatelja beneficija na nepredviđene događaje.
- 8.7. Razmotriti upotrebu internih modela za procjenu ekonomskih i regulatornih kapitalnih zahtjeva.

9. Opšte poslovno okruženje (20%)

9.1. Regulatorno okruženje.

- 9.1.1. Opisati principe i ciljeve opreznog i tržišnog provođenja regulatornih režima.
- 9.1.2. Razmotriti uloge koje glavne finansijske institucije mogu imati u podršci regulatornom i poslovnom okruženju.
- 9.1.3. Objasniti koncept informacijske asimetrije.
- 9.1.4. Objasniti kako se određene karakteristike finansijskih ugovora mogu identifikovati kao nepravedne.
- 9.1.5. Razmotriti implikacije zahtjeva da se prema klijentu postupa pošteno.
- 9.1.6. Opisati ciljeve razvoja politike u pogledu klimatskih rizika i održivosti.

9.2. Eksterno okruženje.

9.2.1. Opisati implikacije za glavne pružatelje finansijskih proizvoda:

- zakonodavstvo – propisi.
- državne beneficije.
- porez.
- računovodstveni standardi.
- adekvatnost kapitala i solventnost.
- korporativno upravljanje.
- zahtjevi za upravljanje rizikom.
- konkurentska prednost.
- komercijalni zahtjevi.
- promjena kulturnih i društvenih trendova.
- klimatska promjena.
- demografske promjene.
- pitanja životne sredine.
- razmatranja načina života.
- međunarodna praksa.
- tehnološke promjene.

9.3. Investicioni ambijent

- 9.3.1. Razmotriti novčane tokovime jednostavnih finansijskih aranžmana i potrebe za odgovarajućim ulaganjem kako bi se obezbijedile potencijalne finansijske obaveze.
- 9.3.2. Demonstrirati poznavanje i razumijevanje karakteristika glavne investicione imovine i tržišta takve imovine.
- 9.3.3. Opisati kako profil rizika glavne investicione imovine utiče na tržište takve imovine.
- 9.3.4. Objasniti glavne ekonomske uticaje na investiciona tržišta.

9.3.5. Opisati druge faktore koji utiču na ponudu i potražnju na investicionim tržištima.

10. Specificiranje problema (5%)

10.1. Dizajn ugovora.

10.1.1. Razmotriti faktore koje treba uzeti u obzir pri određivanju adekvatnog dizajna za finansijske proizvode u vezi sa:

- karakteristikama uključenih strana.
- sklonosti ka riziku ili averzija prema riziku uključenih strana.
- regulatorno okruženje.
- tržište za proizvod.
- konkurentski pritisci.
- nivo i oblik beneficija koje treba obezbijediti.
- sve opcije ili garancije koje mogu biti uključene.
- naknade koje se isplaćuju po prestanku ili prenosu prava.
- način finansiranja beneficija koje se pružaju.
- izbor sredstava kada se naknade finansiraju.
- administrativna pitanja.
- naknade koje će biti naplaćene.
- kapitalni zahtjevi.

10.2. Podaci.

10.2.1. Objasniti etička i regulatorna pitanja uključena u rad sa ličnim podacima i velikim skupovima podataka.

10.2.2. Objasniti glavna pitanja kojima se treba baviti politika upravljanja podacima i njen značaj za organizaciju.

10.2.3. Objasniti rizike i etička pitanja povezana sa upotrebom podataka (uključujući algoritamsko donošenje odluka).

10.2.4. Razmotriti zahtjeve za podacima za određivanje vrijednosti imovine, budućih beneficija i budućih zahtjeva za finansiranjem.

10.2.5. Opisati provjere koje se mogu i trebaju izvršiti na podacima.

10.2.6. Opisati okolnosti pod kojima traženi idealni podaci možda neće biti dostupni i razgovarati o načinima kako se ovaj problem se može prevazići.

10.2.7. Opisati kako odrediti odgovarajuće grupisanje podataka za postizanje optimalnog nivoa homogenosti.

11. Izrada rješenja (30%)

11.1. Modeliranje.

11.1.1. Opisati dostupne pristupe za izradu rješenja aktuarskog ili finansijskog problema.

11.1.2. Opisati konstrukciju aktuarskih modela za proizvodnju rješenja u smislu:

- ciljeva modela.
- operativnih pitanja koja treba uzeti u obzir pri dizajniranju i vođenju modela.

11.1.3. Opisati upotrebu modela za:

- određivanje cijena ili određivanje budućih strategija finansiranja.
- upravljanje rizikom: procjena kapitalnih zahtjeva i prinosa na kapital ili potrebnih nivoa finansiranja.

- procjenu odredbi potrebnih za postojeće obaveze za pružanje koristi od nepredviđenih događaja.
 - određivanje cijena i vrednovanje opcija i garancija.
- 11.1.4. Opisati kako se analiza osjetljivosti rezultata modela može koristiti za pomoć pri donošenju odluka.
- 11.2. Postavljanje pretpostavki.
- 11.2.1. Opisati principe koji stoje iza određivanja pretpostavki kao ulaznih podataka za model relevantan za izradu specifičnog rješenja imajući u vidu:
- vrste informacija koje mogu biti dostupne da pomognu u određivanju pretpostavki koje će se koristiti.
 - stepen do kojeg svaka vrsta informacija može biti korisna i druga razmatranja koja se mogu uzeti u obzir, pri odlučivanju o pretpostavkama.
 - nivo razboritosti u pretpostavkama potrebnim za postizanje ciljeva klijenta.
- 11.3. Smrtnost i morbiditet.
- 11.3.1. Opisati glavne oblike heterogenosti unutar populacije, načine na koje se selekcija može dogoditi i kako korištenje klasifikacije rizika može riješiti posljedice odabira.
- 11.3.2. Objasniti zašto je potrebno imati različite tabele mortaliteta za različite klase života.
- 11.3.3. Navesti glavne faktore koji doprinose varijacijama u mortalitetu i morbiditetu po regionima i prema društvenom i ekonomskom okruženju, posebno:
- zanimanje.
 - ishrana.
 - stanovanje.
 - klima/geografija.
 - obrazovanje.
 - genetika.
- 11.3.4. Objasniti kako se mogu očekivati različite vrste selekcije (npr. privremena početna selekcija, odabir klase) među pojedincima ili grupama koje utiču na finansijske proizvode.
- 11.3.5. Objasniti koncept konvergencije mortaliteta.
- 11.3.6. Opisati kako dekrementi mogu imati selektivni učinak na preostalo poslovanje.
- 11.4. Troškovi.
- 11.4.1. Opisati vrste troškova koje pružatelji finansijskih proizvoda moraju podmiriti.
- 11.4.2. Opisati kako se troškovi mogu alocirati prilikom određivanja cijena finansijskih proizvoda.
- 11.5. Razvijanje troška i cijene.
- 11.5.1. Razmotriti kako odrediti trošak obezbjeđivanja beneficija u slučaju nepredviđenih događaja.
- 11.5.2. Razmotriti faktore koje treba uzeti u obzir prilikom određivanja odgovarajućeg nivoa i učestalosti doprinosa da se obezbijede benefiti za nepredviđene događaje.

- 11.5.3. Razmotriti faktore koje treba uzeti u obzir prilikom određivanja cijene ili doprinosa koje treba naplatiti za naknada za nepredviđene događaje.
- 11.5.4. Razmotriti uticaj rezervisanja ili regulatornih kapitalnih zahtjeva na određivanje cijena ili određivanje strategija finansiranja.
- 11.6. Upravljanje investicijama.
 - 11.6.1. Diskutovati o principima i ciljevima upravljanja investicijama i analizirati investicione potrebe investitora, uzimajući u obzir obaveze, zahtjeve za likvidnošću i sklonost riziku investitora.
 - 11.6.2. Diskutovati o različitim metodama za vrednovanje pojedinačnih investicija i pokazati razumijevanje prikladnosti u različitim situacijama.
 - 11.6.3. Diskutovati o teoretskim odnosima između ukupnih prinosa i komponenti ukupnih prinosa, na dionice, obveznice i gotovinu i inflaciju cijena i zaradu.
 - 11.6.4. Diskutovati o različitim metodama za vrednovanje portfelja investicija i pokazati razumijevanje prikladnosti u različitim situacijama.
 - 11.6.5. Razmotriti metode kvantifikacije rizika ulaganja u različite klase i podklase ulaganja.
- 11.7. Rezervisanje.
 - 11.7.1. Diskutovati o različitim razlozima za vrednovanje koristi od finansijskih proizvoda i uticaju na izbor metodologije i pretpostavki.
 - 11.7.2. Diskutovati o tome kako odrediti vrijednosti rezervisanja u smislu:
 - potreba za postavljanjem vrijednosti rezervisanja i stepen do kojeg vrijednosti treba da odražavaju strategiju upravljanja rizikom.
 - principe „fer vrednovanja“ imovine i obaveza i druge „tržišno konzistentne“ metode vrednovanja obaveza.
 - razloge zbog kojih se korištene pretpostavke mogu razlikovati u različitim okolnostima.
 - razloge zbog kojih se pretpostavke i metode koje se koriste za određivanje vrijednosti garancijama i opcijama mogu razlikovati od onih koje se koriste za izračunavanje potrebnih računovodstvenih rezervi.
 - kako se analiza osjetljivosti može koristiti za provjeru adekvatnosti vrijednosti.
 - znanja da izvrši kalkulacije kako bi pokazao razumijevanje metoda vrednovanja.
 - 11.7.3. Opisati različite metode prepoznavanja rizika u novčanim tokovima.
 - 11.7.4. Razmotriti različite metode prepoznavanja rizika u sadašnjim vrijednostima obaveza.
 - 11.7.5. Razmotriti svrhu i upotrebu rezervi za izravnjanje.
 - 11.7.6. Opisati uticaj poređenja sa tržišnim vrijednostima.
- 11.8. Odnos između imovine i obaveza.
 - 11.8.1. Opisati principe ulaganja i zahtjeve za usklađivanje sredstava/obaveza glavnih pružatelja naknada za nepredviđene događaje.
 - 11.8.2. Pokazati kako se aktuarske tehnike kao što je modeliranje imovine/obaveza mogu koristiti za razvoj odgovarajuće investicione strategija.
 - 11.8.3. Opisati upotrebu budžeta rizika za kontrolu rizika u portfelju.
 - 11.8.4. Opisati tehnike koje se koriste za formiranje i praćenje specifičnog portfelja sredstava.

11.8.5. Razmotriti potrebu praćenja investicionih performansi i preispitivanja strategije ulaganja.

12. Živjeti s rješenjem (7,5%)

12.1. Održavanje profitabilnosti.

12.1.1. Opisati kako glavni davatelji finansijskih proizvoda mogu kontrolisati i upravljati troškovima:

- plaćanjima proizašlim iz nepredviđenih događaja.
- troškovima povezanim sa isplatom naknada za nepredviđene događaje.

12.1.2. Diskutovati o tome kako regulatorni kapitalni zahtjevi utiču na profitabilnost davatelja finansijskih usluga.

12.1.3. Opisati raspoložive alate za upravljanje kapitalom.

12.2. Utvrđivanje stvarnih rezultata.

12.2.1. Opisati kako davatelj finansijskih usluga može analizirati stvarni učinak u odnosu na očekivani učinak.

12.2.2. Opisati kako davatelj finansijskih usluga može analizirati učinak investicionog portfelja u odnosu na referentnu vrijednost.

12.2.3. Razmotriti moguće izvore viška/profita i akcija menadžmenta kojima mogu kontrolisati iznos viška/profit.

12.2.4. Opisati zašto će davatelj finansijskih usluga izvršiti analizu promjena u svom višku/profitu.

12.2.5. Opis kako se može distribuirati bilo koji višak/profit koji nastane.

12.2.6. Razmotriti pitanja koja se odnose na iznos viška/profita koji se može podijeliti u bilo koje vrijeme i obrazloženje za zadržavanje viška/profita.

12.3. Izvještavanje o stvarnim rezultatima.

12.3.1. Opisati izvještaje i sisteme za kontrolu napretka finansijskog stanja glavnog davaoca finansijskih usluga.

12.3.2. Opisati izvještaje i sisteme za praćenje i upravljanje rizikom na nivou preduzeća.

12.4. Nesolventnost i zatvaranje.

12.4.1. Diskutovati o pitanjima koja treba uzeti u obzir u slučaju nesolventnosti ili zatvaranja davaoca finansijskih usluga.

12.5. Opcije i garancije.

12.5.1. Diskutovati o pitanjima vezanim za upravljanje opcijama i garancijama.

13. Monitoring (2,5%)

13.1. Opisati kako se stvarno iskustvo može pratiti i procijeniti, u smislu:

- razloga za praćenje iskustva.
- potrebnih podataka.
- procesa analize različitih faktora koji utiču na iskustvo.
- korištenja rezultata za reviziju modela i pretpostavki.

13.2. Opisati kako se rezultati procesa praćenja u ciklusu aktuarske kontrole ili ciklusu kontrole upravljanja rizikom koriste za ažuriranje finansijskog planiranja u narednom periodu.

14. Osnovni izrazi

Razumjeti glavne izraze koji se koriste u finansijskim uslugama, investicijama, upravljanju imovinom i riziku.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta će se sastojati od dva ispita, CP1 rad 1 i CP1 rad 2. CP1 rad 1 će uključivati broj pitanja različitih ocjena. CP1 rad 2 uključuje scenarije i traži od kandidata da odgovori na pitanja relevantno za svaki scenario.

Da bi položili ovaj predmet, kandidat mora polagati i CP1 rad 1 i CP1 rad 2 u okviru istog ispitnog roka i postići kombinovanu ocjenu prolaza.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH

Literatura

Osnovna literatura za predmet CP1 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijeđeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit.

9 Praksa modeliranja - CP2

Cilj

Cilj predmeta Praksa modeliranja je osigurati da uspješni kandidat može modelirati podatke, dokumentirati rad, analizirati korištene metode i generirane rezultate i komunicirati sa kolegama pristup, rezultate i zaključke.

Kompetencije

Po uspješnom završetku ovog predmeta kandidat će moći:

1. pripremiti i sumirati podatke, te izvršiti istraživačku analizu i vizualizaciju podataka.
2. konstruirati aktuarski model za rješavanje realnog problema.
3. dokumentirati model konstruiranjem kontrolnog traga.
4. analizirati korištene metode i generirane rezultate.
5. saopštiti rezultate.

Linkovi na druge predmete

Ovaj predmet se zasniva na konceptima uvedenim u CM1 i CM2. Takođe može koristiti materijal iz CS1 i CS2.

Ovaj predmet takođe koristi principe u CP1 i neke karakteristike razvoja komunikacija u CP3.

Teme nastavnog plana

1. Priprema i istraživačka analiza podataka (10%)
2. Izrada modela sa jasnom dokumentacijom (30%)
3. Analiza metoda i rezultata modela (15%)
4. Primjena i interpretacija rezultata (20%)
5. Saopštavanje rezultata i zaključaka (25%)

Ova ponderiranja ukazuju na približnu ravnotežu ocjene ovog predmeta između glavnih tema nastavnog programa. Ponderi također odgovaraju količini nastavnog materijala koji je temelj svake teme nastavnog plana.

Međutim, to će također odražavati aspekte kao što su:

- relativna složenost svake teme, a time i količina objašnjenja i podrške koja je potrebna za nju.
- potreba za pružanjem razumijevanja temelja na kojem će se graditi drugi ciljevi.
- opseg prethodnog znanja koji se očekuje.
- stupanj do kojeg se svako tematsko područje više temelji na znanju ili primjeni.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. Priprema i analiza podataka (10%)

- 1.1. Koristiti odgovarajuće alate za čišćenje, restrukturiranje i transformaciju podataka kako biste ih učinili pogodnim za analizu.

- 1.2. Sažeti podatke koristeći odgovarajuću analizu, deskriptivnu statistiku i grafički prikaz.
 - 1.3. Odabrati i provesti odgovarajuće statističke testove razumnosti.
 - 1.4. Napraviti odgovarajuće pretpostavke o datim podacima.
 - 1.5. Popraviti oštećene ili nedostajuće podatke.
- 2. Izrada modela sa jasnom dokumentacijom (30%)**
- 2.1. Planirati i izraditi spreadsheet model za rješavanje određenog problema.
 - 2.2. Dokumentirati rezultate modela, uključujući opravdanje ključnih pretpostavki, detaljno navodeći usvojenu metodologiju, odgovarajući nivo provjere razumnosti, osjetljivosti i ograničenja.
 - 2.3. Napraviti kontrolni trag koji omogućava detaljnu provjeru i ispitivanje modela na visokom nivou od strane kolege studenta i višeg aktuaru.
- 3. Analiza korištenih metoda i rezultata modela (15%)**
- 3.1. Izvršiti provjere rezultata modela, uključujući primjenu testova osjetljivosti i/ili scenarija.
 - 3.2. Komentirati razumnost rezultata u različitim scenarijima.
- 4. Primjena i interpretacija rezultata (20%)**
- 4.1. Primijeniti rezultate na skup problema, predlažući rješenja.
 - 4.2. Sumirati rezultate koristeći odgovarajuće grafikone i tabele.
 - 4.3. Razmotriti sljedeće koraka.
- 5. Saopštavanje rezultata i zaključaka (25%)**
- 5.1. Planirati i izraditi sažeti dokument koji će pokrivati podatke, pristup, pretpostavke, rezultate, zaključke i predložene sljedeće korake za prezentaciju višem aktuaru.
 - 5.2. Kreiranje odgovarajuće vizualizacije podataka kako biste prenijeli ključne zaključke analize.

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta će se sastojati od dva ispita, CP2 rad 1 i CP2 rad 2. CP2 rad 1 će tražiti da razmotrite scenario i podatke, izvršiti analizu podataka, kreirati model i pripremiti kontrolni trag. CP2 rad 2 će tražiti da se razmotri model koji je već proizveden, analizirati korištene metode i rezultate, primijeniti i interpretirati rezultate, te komunicirati pristup, rezultate i zaključke.

Kandidat može očekivati da će odgovoriti na pitanja različitih ocjena na oba ispita, u skladu s gore navedenim ponderima tema i razinama vještina.

Da bi položili ovaj predmet, kandidat mora polagati i CP2 rad 1 i CP2 rad 2 u okviru istog ispitnog roka i postići kombinovanu ocjenu prolaza.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH

Literatura

Osnovna literatura za predmet CP1 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijedjeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit i to:

- *Excel 2007 formulas*. Walkenbach, J. Wiley, 2007. ISBN: 978-0470044025

- *How to solve it: a new aspect of mathematical method.* Polya, G. Penguin, new ed, 1990. ISBN 978-0691150956
- *Mastering financial mathematics in Microsoft Excel: a practical guide for business calculations.* 2nd ed. Day, A. Financial Times-Prentice Hall, 2010. ISBN: 978-0273730330
- *Spreadsheet check and control: 47 key practices to detect and prevent errors.* O'Beirne, P. Systems Publishing, 2005. ISBN: 978-1905404001
- *Successful ICT projects in Excel.* 3rd ed. Heathcote, P. M. Payne-Galloway, 2002. ISBN: 978-1903112717

10 Praksa komunikacije - CP3

Sažetak modula

Ovaj modul uvodi kandidate u vještinu pružanja učinkovite pismene komunikacije tehničke prirode za ne-tehničke pojedince. Nadovezuje se na ideju da će aktuari, dok rade u tehničkim i specijalističkim okruženjima, često morati pružiti pisanu komunikaciju osobama bez ili sa ograničenim aktuarskim znanjima. Ovom komunikacijom trebaju prenijeti odgovarajuće informacije na jasan i razumljiv način..

Cilj

Cilj CP3 predmeta je da kandidati razviju sljedeće vještine:

- Identificirati odgovarajuće oblike pisane komunikacije.
- Odabrati odgovarajući jezik za nespecijaliziranu publiku.
- Identificirati ključna pitanja kojima se treba pozabaviti i prenijeti ih na učinkovit način.

Kompetencije

Po završetku modula, uspješan kandidat će moći:

1. izraditi odgovarajući dio komunikacije prema uputama, prema standardu koji se očekuje od novokvalificiranog aktuara bez potrebe za značajnim popravkama.
2. koristiti učinkovitu strukturu.
3. identificirati i koristiti odgovarajući jezik koji će primatelj kojem je namijenjeno lako razumjeti.
4. pružiti odgovarajuće i primjereno objašnjenje tehničkih koncepata.
5. uključiti odgovarajuće komunikacijske alate koji pomažu u prenošenju značenja (npr. grafikone, tablice i dijagrame).
6. na odgovarajući način promišljati o svom pristupu određenom dijelu komunikacije.

Linkovi na druge predmete

Ocjenjivanje će se oslanjati, iako ne isključivo, na materijal iz osnovnih aktuarskih predmeta i bit će postavljena u aktuarski kontekst.

Pojedinci će možda preferirati dovršiti osnovne aktuarske predmeta prije polaganja CP3, ali to nisu dužni učiniti.

Teme nastavnog plana

1. Odrediti relevantne informacije i odgovarajući sadržaj
2. Koristiti učinkovitu strukturu
3. Usvojiti odgovarajući jezik
4. Uključiti odgovarajuće objašnjenje
5. Uključiti učinkovite komunikacijske alate

Ravnoteža i težina koja se daje ovim temama nastavnog plana i programa varirat će ovisno o prirodi scenarija i pitanjima postavljenim u ocjenjivanju.

Detaljni ciljevi nastavnog plana

1. Odrediti relevantne informacije i odgovarajući sadržaj

- 1.1. Identificirati ključne informacije koje se moraju prenijeti kako bi komunikacija ispunila ciljeve. To može uključivati:
 - navođenje bilo kakvih implikacija koje mogu utjecati na odluke ciljanih primatelja informacija.
 - otkrivanje opsega bilo koje uključene neizvjesnosti i svih ograničenja u informacijama koje se prenose, ako neizvjesnost ili ta ograničenja mogu utjecati na odluke ciljanih primatelja informacija.
- 1.2. Procijeniti koje informacije nisu potrebne i koje mogu, ako su uključene, omesti učinkovitu komunikaciju.
- 1.3. Koristiti brojeve na način koji je prikladan za ciljanog primatelja informacija, s obzirom na ciljeve komunikacije:
 - Pripremiti numeričke primjere, prema potrebi, koristeći neke ili sve dostupne podatke ili kreirajući reprezentativne numeričke primjere (ako nisu navedeni odgovarajući podaci).
 - Pripremite numeričke informacije tako da budu predstavljene u odgovarajućem formatu (npr. odgovarajuća upotreba postotaka, omjera, razlomka) i razina detalja (npr. dobro procijenjen broj značajnih znamenki ili decimalnih mjesta).
- 1.4. Opravdati izbor informacija i sadržaja.

2. Koristiti učinkovitu strukturu

- 2.1. Pripremiti odgovarajuću strukturu za određeni komunikacijski cilj.
- 2.2. Obrazložiti izbor strukture.

3. Usvojiti odgovarajući jezik

- 3.1. Procijeniti terminologiju koju će primatelj/primatelji lako razumjeti.
- 3.2. Objasniti ili definirati potrebne tehničke izraze na odgovarajućoj razini detalja za ciljanog primatelja.
- 3.3. Obrazložiti izbor jezika i terminologije.

4. Uključiti odgovarajuće objašnjenje

- 4.1. Napraviti nacrt komunikacije za namjeravanog primatelja, uključujući:
 - dovoljno koraka objašnjenja.
 - učinkovito objašnjenje.
 - odgovarajuća razina detalja.
 - tehnički ispravne informacije koje ne dovode u zabludu.

5. Uključiti učinkovite komunikacijske alate

- 5.1. Iznijeti informacije pomoću jednostavnih i učinkovitih komunikacijskih alata:
 - vizualni prikaz numeričkih informacija.
 - dijagrami ili slike.
 - liste sa oznakama.

- 5.2. Opravdati izbor komunikacijskih alata za predstavljanje numeričkih informacija (npr. podatkovne tablice, bar grafikoni, linijski grafikoni, pie grafikoni, raspršeni grafikoni itd.).

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta sastojat će se od jednog ispita.

Kandidati će dobiti materijal za scenarije za čitanje prije datuma ispita i nisu dužni dodatno čitati ili istraživati oko materijala scenarija. Kandidati bi trebali očekivati da će se na ispitu od njih tražiti da predaju pismenu komunikaciju (80 bodova) kao i odgovoriti na niz kratkih pitanja o kreiranju komunikacije (20 bodova). Ravnoteža i težina koja se daje temama nastavnog plana i programa ovisit će o prirodi scenarija i razmišljanja postavljena pitanja.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet CP3 je IFoA Core Reading i dodatni materijali obezbijeđeni od strane ActEd (eng. Actuarial Education Company Ltd) za ovaj ispit.

11. Pravo osiguranja

Cilj: Pružiti osnovu u pogledu struktura i propisa EU u oblasti osiguranja i BiH I razviti svijest o značenja profesionalizma, značaj profesionalizma i tema vezanih za profesionalizam koje se mogu pojaviti u toku rada aktuara.

- (a) Pravo osiguranja
- (b) Osiguranje u pravu EU – osiguranje u legislativi EU
- (c) Poslovi osiguranja i subjekti u osiguranju
- (d) Imovinska odgovornost i finansijska struktura društva za osiguranje
- (e) Osnovne kategorije u pravu osiguranja
- (f) Pojam i pravna priroda ugovora o osiguranju
- (g) Karakteristike ugovora o osiguranju
- (h) Predmet ugovora o osiguranju
- (i) Zaključenje ugovora o osiguranju
- (j) Polisa osiguranja
- (k) Trajanje ugovora o osiguranju
- (l) Obaveze ugovornih strana
- (m) Ugovor o reosiguranju
- (n) Subrogaclja
- (o) Društveni aspekti postojećeg koncepta kao što su zaštita potrošača i drugo

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta sastojat će se od jednog ispita.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet za ovaj predmet je:

- *Pravo osiguranja*, Milić Simić, Aktuarsko društvo, Sarajevo, 2004.;
- *Poslovno pravo - ugovori, hartije od vrijednosti i pravo konkurencije*, Prof. dr Miloš Trifković, prof. dr Milić Simić i doc. dr Veljko Trivun, Ekonomski fakultet u Sarajevu, 2004.;

12. Profesionalizam

- (a) Karakteristike i standardi profesije uključujući potrebu za:
 - Specijalističkim vještinama i edukacijom
 - Kontinuiranim treningom i razvojem
 - Visokom kvalitetom aktuarskog savjeta
 - Vježbanjem nezavisne procjene
 - Objektivnošću, integritetom i odgovornosti
- (b) Kodeks profesionalnog ponašanja
- (c) Pravilnik o disciplinskom postupku
- (d) Standardi prakse doneseni od aktuarskih tijela i ostalih zainteresovanih strana
- (e) Uloga aktuara u nadzoru
- (f) Profesionalna uloga aktuara
 - Analiza i razrješavanje etičkih dilema
 - Identifikovanje i upravljanje konfliktima, zloupotreba i nepropisan uticaj na aktuarski savjet
 - Priroda aktuarskog savjeta
 - Javni interes

Literatura

Osnovna literatura za predmet za ovaj ispit je:

Kodeks profesionalnog ponašanja aktuara- www.aktuari.ba
Pravilnik o disciplinskom postupku-www.aktuari.ba

Kandidati koji polože predmet CB3 nisu obavezni polagati predmet Profesionalizam. Takođe, kandidati koji polože predmet Profesionalizam nisu obavezni polagati predmet CB3.

13. Životno i neživotno osiguranje

Cilj: Omogućiti u jednostavnim situacijama sposobnost korištenja ocjena i primjene principa aktuarskog planiranja i kontrole potrebnih za poslovanje na zdravim finansijskim osnovama kompanija životnog osiguranja. Omogućiti u jednostavnim situacijama sposobnost primjene principa aktuarskog planiranja i kontrole potrebnih za poslovanje na zdravim finansijskim osnovama kompanija neživotnog osiguranja.

Dio I-Životno osiguranje

- (a) Osnovni termini
- (b) Glavne vrste ugovora, posebno onih koji se zaključuju u BiH
- (c) Principi tržišta životnih osiguranja
- (d) Neophodni podaci i njihova verifikacija
- (e) Tarifiranje proizvoda
- (f) Rezervisanje
- (g) Otkupna vrijednost
- (h) Izmjene na ugovoru o osiguranju
- (i) Izvođenje aktuarskih pretpostavki
- (j) Mjerenje i analiza dobiti
- (k) Metode pripisa dobiti osiguranicima
- (l) Principi investiranja i modeliranje imovine i obaveza
- (m) Zakonski okvir i računovodstveno praćenje
- (n) Rizik i neizvjesnost u poslovima životnog osiguranja
- (o) Principi upravljanja rizikom uključujući reosiguranje
- (p) Regulacija životnog osiguranja uključujući:
 - Oporezivanje
 - Računovodstvo
 - Nadzor
 - Zahtjevi za usklađivanjem sa EU standardima
- (q) Iskustveno tarifiranje
- (r) Buduće finansijske potrebe uključujući dinamičku finansijsku analizu
- (s) Vrijednost kompanije koja se bavi životnim osiguranjem
- (t) Procjena potreba za kapitalom kompanije koja se bavi životnim osiguranjem radi strategije rasta posla kompanije

Literatura

Osnovna literatura za predmet za ovaj predmet je:

Faculty & Institute of Actuaries *Core Reading for Subject 302*

Black, Kenneth; Skipper, Harold D (1994) *Life insurance*. 12th ed, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ. 1064 pages. ISBN: 0135329957

Bruijns, H G W K; Pinkse, C C W (1989) *Levensverzekeringswiskunde*. Wolters-Noordhoff, Groningen. ISBN: 90-01-18089-2

Bruijns, H G W K; Pinkse, C C W (1996) *Levensverzekeringswiskunde [Studieboek]*. 3 ed, Wolters-Noordhoff, Groningen. 183 pages. ISBN: 90-01-18096-5

Bruijns, H G W K; Pinkse, C C W *Levensverzekeringswiskunde [Studieboek]*. 2 ed, Wolters-Noordhoff, Groningen. 181 pages. ISBN: 90-01-18095-7

- Chabannes, Jean-Antoine; Gauclin-Eymard, Nathalie (1992) *Le manuel de l'assurance-vie. 1: Principes généraux, les assurances individuelles*. Argus. 317 pages. ISBN: 2 85384 214 2
- Collignan, Daniel; Collignan, Corinne (1989) *L'assurance vie: contrats individuels*. 2nd ed, Argus. 426 pages. ISBN: 2 85384 176 6
- Haberman, S; Booth, P; Chadburn, R; Cooper, D; James, D (1998) *Modern actuarial theory and practice*. Chapman and Hall, London
- Isenbart, Fritz; Muenzner, Hans (1987) *Lebensversicherungsmathematik für Praxis und Studium*. 2, vollst ueberarb Aufl ed, Gabler, Wiesbaden. 117 pages. ISBN: 3-409-85833-4
- Laiter, Jean-Daniel (1994) *Les clés de l'assurance-vie: produits et techniques*. SEFI. 277 pages. ISBN: 1 895354 27 7
December 1998 21
- Lamelot, Guy; Leriche, Jacques (1994) *Assurance-vie: prévoyance, épargne, retraite*. 3rd ed, Delmas. 248 pages. ISBN: 2 7144 3059 7
- Lepape, Jacques; Leroy, Guillaume *Assurance-vie et fonds de pension*. LAMY
- Pétauton, Pierre (1991) *Théorie et pratique de l'assurance-vie*. Dunod. 199 pages. ISBN: 2 04 019862 8
- Pitacco, Ermanno (1992) *Lezione di tecnica attuariale delle assicurazioni libere sulla vita*. 2nd ed, Edizioni Lint, Trieste
- Wolff, K-H (1970) *Versicherungsmathematik*. Springer, Wien

Dio II-Neživotno osiguranje

- (a) Osnovni termini
- (b) Vrste proizvoda, posebno onih prodavanih u BiH
- (c) Principi tržišta neživotnog osiguranja
- (d) Neophodni podaci i njihova verifikacija
- (e) Osnove za tarifiranje ugovora neživotnog osiguranja
- (f) Tarifni sistemi neživotnog osiguranja
- (g) Metode određivanja vrijednosti obaveza osiguravača koji se bavi neživotnim osiguranjem kao i vrijednosti imovine u smislu narastajućih troškova i sadašnje vrijednosti (diskontovane vrijednosti) za potrebe:
 - Utvrđivanja računovodstvenih rezervi
 - Utvrđivanja solventnosti
 - Tarifiranja proizvoda
- (h) Iskustveno tarifiranje
- (i) Utvrđivanje rezervi šteta
- (j) Modeliranje neizvjesnosti u frekvenciji i iznosu šteta
- (k) Osnove za vrjednovanje imovine i obaveza kompanije za neživotno osiguranje
- (l) Metode iskustvene analize neživotnog osiguravača u svrhu tarifiranja, vrjednovanja pretpostavki i određivanja glavnih izvora dobiti i gubitka
- (m) Principi investiranja imovine neživotnog osiguravača
- (n) Zakonski okvir i računovodstveno praćenje u neživotnom osiguranju
- (o) Rizik i neizvjesnost u poslovima neživotnog osiguranja
- (p) Principi upravljanja rizikom uključujući reosiguranje

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta sastojat će se od jednog ili dva ispita.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet za ovaj predmet je:

- Faculty & Institute of Actuaries *Subject G Core Reading/Subject 303/ Subject 403 Core Reading*.
- Claims reserving manual*. 2nd ed, Faculty institute of Actuaries. 2 vols
- Daykin, C D; Pentikäinen, T; Pesonen, M (1994) *Practical risk theory for actuaries*. Chapman and Hall, London
- Foundations of casualty actuarial science* (1996) 3rd ed, Casualty Actuarial Society, New York
- Haberman, S; Booth, P; Chadburn, R; Cooper, D; James, D (1998) *Modern actuarial theory and practice*. Chapman & Hall, London
- Hart, D G; Buchanan, R A; Howe, B A (1996) *Actuarial Practice of General Insurance*. Institute of Actuaries of Australia, Sydney
- Lucca, J L de (1992) *Elsevier's dictionary of insurance and risk prevention: in English, French, Spanish, German and Portuguese*. Elsevier, Amsterdam. 429 pages. ISBN: 0-444-89614-7
- Mack, Thomas 'Measuring the variability of chain ladder reserve estimates' *Casualty Actuarial Society Forum* Spring 1994, 101-182
- Straub, Erwin (1988) *Non-life insurance mathematics*. Springer; Swiss Association of Actuaries, Berlin; Zurich. 136 pages. ISBN: 3 540 18787 1
- Sundt, Björn. (1991) *An introduction to non-life insurance mathematics*. 2nd ed, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe. 163 pages. ISBN: 3-88487-255-9
- Taylor, Greg C (1986) *Claims reserving in non-life insurance*. North-Holland, Amsterdam. 232 pages. ISBN: 0 444 87846 7

14. Zdravstveno osiguranje

Cilj: Omogućiti u jednostavnim situacijama sposobnost primjene principa aktuarskog planiranja i kontrole potrebnih za poslovanje na zdravim finansijskim osnovama kompanija zdravstvenog osiguranja i drugih zdravstvenih naknada.

- (a) Osnovni termini.
- (b) Različiti modeli finansiranja zdravstvene zaštite.
- (c) Glavne karakteristike mješovitog javno/privatnog sistema finansiranja zdravstvene zaštite.
- (d) Glavne karakteristike glavnih tipova proizvoda zdravstvenog osiguranje uključujući:
 - Osiguranje bolesti
 - Osiguranje teških bolesti
 - Dugoročno osiguranje njege
 - Osiguranje medicinskih troškova
 - Osiguranje invaliditeta
- (e) Principi tržišta zdravstvenog osiguranja
- (f) Principi računovodstva zdravstvenog osiguranja
- (g) Glavna područja rizika i neizvjesnost u poslovima zdravstvenog osiguranja
- (h) Principi investiranja imovine zdravstvenog osiguravača
- (i) Vrijednovanje podataka i procesi verifikacije
- (j) Analiza iskustva zdravstvenog osiguravača
- (k) Tarifiranje proizvoda zdravstvenog osiguranja
- (l) Metode određivanja vrijednosti obaveza osiguravača koji se bavi zdravstvenim osiguranjem za potrebe:
 - Utvrđivanja računovodstvenih rezervi
 - Utvrđivanja solventnosti
- (m) Tumačenje finansijskih izvještaja zdravstvenog osiguravača
- (n) Utvrđivanje uticaja obaveza zdravstvenog osiguravača na izbor i upravljanje imovinom zdravstvenog osiguravača
- (o) Modeliranje neizvjesnosti u frekvenciji i iznosu šteta
- (p) Iskustveno tarifiranje u zdravstvenom osiguranju
- (q) Procjena potreba za kapitalom kompanije koja se bavi zdravstvenim osiguranjem radi strategije rasta posla kompanije

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta sastojat će se od jednog ispita.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet za ovaj predmet je:

Bohn, Klaus (1980) *Die Mathematik der deutschen Privaten Kranken-versicherung*. Schriftenreihe Angewandte Versicherungsmathematik Verlag Versicherungswirtschaft e.v., Karlsruhe

Crenca, Giampaolo (1991) *Le assicurazioni malattie*. Edizioni Buffetti

Dienst, Hans-Rudolf (1995) *Zur aktuariellen Problematik der Invaliditätsversicherung: unter Verwertung internationaler Erfahrungen*. Verlag

Versicherungswirtschaft, Karlsruhe. 160 pages. ISBN: 3-88487-483-7
Haberman, S; Pitacco, E (1998) *Actuarial models for disability insurance*. Chapman & Hall, London
O'Grady, Francis T (ed) (1988) *Individual health insurance*. Society of Actuaries, Schaumburg, IL
Pitacco, Ermanno (1995) *Modelli attuariali per le assicurazioni sulla salute*. EGEA, Milano
December 1998 27
Soule, C E (1994) *Disability income insurance: the unique risk*. 3rd ed, Business One Irwin, Homewood, IL. 300 pages. ISBN: 1556239580
Sigma No 2/1998; Health Insurance in the United States: An Industry in Transition; Swiss Reinsurance Company Economic Research; 1998; Zurich
Sigma No 6/1998; Life and health insurance markets benefit from reforms in state pension and health systems; Swiss Reinsurance Company Economic Research; 1998; Zurich
S.T. Sonnofeld, D.R. Waldo, J.A. Lemieux, D.R. McKusick; Projections of national health expenditures through the year 2000; Health Care Financing Review, Volume 13, Number 1; 1991
R.H. Arnett III, D.R. McKusick, S.T. Sonnofeld, C.S. Cowell; Projections of health care spending to 1990; Health Care Financing Review; Volume 7, Number 3; 1986
Swiss Re Life & Health, Profitable Health Insurance, Seminar 2-3.9.1999.

15. Penziono osiguranje

Cilj: Omogućiti u jednostavnim situacijama sposobnost primjene principa aktuarskog planiranja i kontrole potrebnih za poslovanje na zdravim finansijskim osnovama pružalaca penzija svih vrsta.

- (a) Osnovni termini.
- (b) Vrste naknada.
- (c) Potrebe i uloga različitih strana koje su uključene u penziono osiguranje.
- (d) Modeli finansiranja rezervi
- (e) Legislativni okvir u kojem se obezbjeđuju naknade.
- (f) Rizici i neizvjesnost.
- (g) Reosiguranje u kontekstu upravljanja rizikom.
- (h) Aktuarski modeli za projektovanje priliva i odliva.
- (i) Finansijski principi uključujući odnose između imovine i obaveza
- (j) Određivanje pretpostavki za vrjednovanje budućih naknada i doprinosa
- (k) Određivanje vrijednosti imovine, buduće naknade i budućih doprinosa u svrhu:
 - Finansiranja
 - Utvrđivanja računovodstvenih rezervi
 - Utvrđivanja solventnosti
 - Određivanje naknada uključujući i garancije i opcije
- (l) Nadzor i analiza iskustva
- (m) Metode izračuna i pripisa dobiti osiguranicima

Ocjenjivanje

Ocjenjivanje ovog predmeta sastojat će se od jednog ispita.

Institucija koja organizuje ispit mora imati odobrenje Aktuarskog društva u BiH.

Literatura

Osnovna literatura za predmet za ovaj ispit je:

- Faculty & Institute of Actuaries *Core Reading for Subject 304*
Aitken, W H (1994) *Pensions Funding and Valuation*. Actex
Allen, E T; Melone, J J; Rosenbloom, J S; Vanderhei, J L (1997) *Pension planning: pension, profit-sharing and other deferred compensation plans*. McGraw-Hill
December 1998 24
Anderson, A W (1990) *Pension mathematics for actuaries*. Actex
Bennett, P (1994) *Pension fund surpluses*. 2nd ed, Longman
Berin, B N (1989) *The fundamentals of pension mathematics*. Society of Actuaries, Schaumburg, IL
Bleakney, T P; Pacelli, J *Benefit design in public employee retirement systems*. Government Finance Officers Association
Carne, S A; Ward, G (1987) *The work of a pension scheme actuary*. Auditing Practices Committee of the Consultative Committee of Accountancy Bodies
Collinson, D (1993) *Actuarial methods and assumptions used in the valuation of retirement benefits in the EC*. Groupe Consultatif [Information now rather dated.

Undergoing revision]

Daykin, C D (1993) *Retirement provision in the countries of the EC*. Groupe Consultatif [Information now rather dated. Undergoing revision]

Daykin, C D 'Analysis of methods of financing income for retirement' Paper presented at the Social Security Association International Conference, Bristol, 11-14 November 1990

Daykin, C D; Lewis, D 'A crisis of longer life: reforming pension systems'. To appear in *British Actuarial Journal*

Exley, C J; Mehta, S J B; Smith, A D 'The financial theory of defined benefit pension schemes' *British Actuarial Journal* (1992) 3: 835-966

Farrimond, W; Mayer, D (1994) *Actuarial cost methods, a review*. American Society of Pension Actuaries

Haberman, S; Booth, P; Chadburn, R; Cooper, D; James, D (1998) *Modern actuarial theory and practice*. Chapman & Hall, London

Lecina, J M (1990) *Los planes de previsión: un tratamiento actuarial*. Caixa de Catalunya, Barcelona

Long, C A (1989) *The actuary in practice*. Tolley

Mansfield, C B; Cunningham, T W *Pension funds: a common-sense guide to a common goal*. Business One Irwin

MacDonald, J B *Differences in valuation methods and assumptions between social insurance and occupational pensions plans*. Society of Actuaries, Schaumburg, IL

McGill, D M (1996) *Fundamentals of private pensions*. 7th ed, University of Pennsylvania Press

December 1998 25

Pensions Management Institute (1997) *Pensions terminology: a glossary for pension schemes*. 5th ed, Pensions Management Institute

Rejda, G E (1993) *Social insurance and economic security*. 5th ed, Prentice-Hall

Rosenbloom, J S; Hallman, G V (1986) *Employee benefit planning*. Prentice-Hall

Steuerle, C E; Bakija, J M (1994) *Retooling social security for the 21st century*. Urban Institute Press, London

Thornton, P N; Wilson, A F 'A realistic approach to pension funding' *Journal of the Institute of Actuaries* (1992) 119: 229-312

Towers Perrin *Handbook of executive benefits*. Irwin Professional Publishing

Turner, J A; Watanabe, N (1995) *Private pension policies in industrialized countries*.

A comparative analysis. Upjohn Institute for Employment Research

William M Mercer *International benefit guidelines*. Published annually

World Bank (1994) *Averting the old age crisis: policies to protect the old and promote growth*. Oxford University Press

C. D. Daykin, T. Pentikäinen, M. Pesonen, *Practical risk theory for actuaries*, Chapman and Hall, London, 1994.

S. N. Iyer, *Actuarial mathematics of social security pensions*, ILO, Geneva, 1999.

E. M. Lee, *An introduction to pension schemes*, Institute and Faculty of Actuaries, Oxford, 1986.

III ZAVRŠNE ODREDBE

Članak 3.

Stupanjem na snagu ovog Pravilnika prestaje da važi Program predmeta i ispita i literatura za obavljanje poslova ovlaštenog aktuara ("Službene novine Federacije BiH", broj 48/18).

Članak 4.

Ovaj Program stupa na snagu danom donošenja i isti će biti objavljen na službenoj web stranici Agencija za nadzor osiguranja Federacije Bosne i Hercegovine i Aktuarskog društva BiH.

Broj: 02.-06.1-04-204/23
Sarajevo, 24.01. .2023. godine



Direktor
Ivan Luburić

