

TÉZY NA INŽINIERSKE ŠTÁTNE SKÚŠKY

študijný program: Aktuárstvo

akad. rok: 2023/2024

I. okruh predmetov:

Matematika pre životné poistenie I, Matematika pre životné poistenie II, Penzijné a nemocenské poistenie, Životné poistenie

1. Poistné pre základné produkty životného poistenia (ŽP) a jeho výpočet

Jednorazové, bežné a m-krát ročne platené netto poistné pre poistenie na úmrtie a na dožitie, tiež pre dôchodkové poistenie. Použitie všeobecného vzorca na výpočet poistného. Náklady poisťovne a brutto poistné.

2. Poistná rezerva v ŽP, typy a spôsob výpočtu

Netto rezerva, Zillmerova rezerva, rezerva bežných správnych nákladov a brutto rezerva.

3. Aktuárska báza a jej vplyv na výpočty v životnom poistení

Prvky aktuárskej bázy a vplyv ich zmien na výpočet výšky poistného a poistných rezerv. Prebytok a zisk poisťovne.

4. Finančné a mortalitné opcie v ŽP

Odkupy a technické zmeny poistných zmlúv v priebehu poistenia (zmena plateného poistného, poistnej sumy i doby trvania poistenia, a pod.).

5. Poistenie m-tice osôb

Spojený život a ďalšie stavy (do posledného úmrtia, práve r osôb nažive, aspoň r osôb nažive) v m -tici osôb, použitie Z-metódy, jednostranné dôchodky.

6. Spojité metódy v poistení osôb

Intenzita úmrtnosti, jej použitie na vyjadrenie funkcie prežitia a pravdepodobností prežitia a úmrtia, zákony úmrtnosti. Dôchodky vyplácané v rovnakých čiastkach m-krát ročne, spojitý dôchodky a ich aproximácie. Dávky rodinného príjmu. Poistenie na úmrtie splatné bezprostredne po úmrtí a jeho aproximácie.

7. Spojité metódy v poistení m-tice osôb

Úplná intenzita a poistenia spojeného života. Pravdepodobnosti, poistenia a rezervy pre rôzne stavy v m -tici osôb. Zložené stavy. Časový interval medzi úmrtiami.

8. Viachodnotový stavový model

Pravdepodobnosti a intenzity prechodu a zotrvania v stave. Trojstavový model choroba/úmrtie a jeho použitie.

9. Viachodnotový dekrementný model

Pravdepodobnosti a intenzita prechodu, centrálné miery dekrementov. Vzťah medzi viachodnotovou a asociovanými jednodnotovými dekrementnými tabuľkami. Odhad nezávislých mier dekrementov. Určovanie závislých mier dekrementov pri splnení vopred stanovených podmienok a konštrukcia viachodnotovej dekrementnej tabuľky.

10. Penzijné poistenie

Dávково definované penzijné schémy a príspevkovo definované penzijné schémy. Základné rozdiely medzi týmito dvoma typmi penzijných schém. Charakteristika základných štyroch metód fondovania. Proces valuácie penzijných schém. Charakteristika základných fáz valuácie.

11. Zdravotné a nemocenské poistenie

Definícia ročnej miery chorobnosti a centrálnej miery chorobnosti. Markovove homogénne a nehomogénne reťazce a ich použitie pri tvorbe PHI poistiek.

12. Stochastický prístup v ŽP a spojité poistenia

Náhodná premenná doba života x -ročnej osoby (T_x), jej základné funkcie, pravdepodobnosti a intenzita úmrtnosti. Spojité poistenia ako funkcie náhodnej premennej T_x , ich stredná hodnota a stredná kvadratická odchýlka.

13. Stochastický prístup v ŽP a diskrétne poistenia

Náhodná premenná skrátená doba života x -ročnej osoby (K_x), jej základné funkcie a pravdepodobnosti. Diskrétne poistenia ako funkcie náhodnej premennej K_x , ich stredná hodnota a stredná kvadratická odchýlka.

14. Stochastický prístup v ŽP a strata poisťovne

Náhodná premenná strata poisťovne zo súboru poistiek. Použitie stochastického prístupu na výpočet poistného, kritériá ziskovosti vo výpočte.

15. Upisovanie produktov ŽP

Selekcia a antiselekcia. Proces upisovania v ŽP. Zdroje informácií a zdravotné ohraničenia. Extra riziko. Skupinové produkty.

16. Testovanie zisku ako metóda oceňovania produktov

Hlavné kroky metódy testovania zisku. Riziková diskontná miera. Kritériá ziskovosti. Analýza senzitivity zisku.

17. Produkty poskytujúce poistencom podiel na zisku

Formy a metódy účasti poistencov na zisku. Politika distribúcie prebytku poistencom.. Charakteristika produktu investičného životného poistenia (*unit linked product*). Peňažné toky v jednotkovom a nejednotkovom fonde.

18. Aktuárske analýzy v životnej poisťovni

Ohodnocovanie aktív a pasív životnej poisťovne. Určovanie prebytku a solventnosti životnej poisťovne. Regulácie poistného trhu v SR.

19. Zaistenie v ŽP

Proporcionálne a neproporcionálne metódy zaistenia v ŽP. Vlastný vrub životnej poisťovne.

20. Obchodná a investičná stratégia životnej poisťovne

Spárovanie aktív a pasív životnej poisťovne. Volné aktíva životnej poisťovne. Kapitálové požiadavky životnej poisťovne.

21. Ohodnocovanie portfólia životnej poisťovne

Embedded value, trhovo konzistentná embedded value.

II. okruh predmetov:
*Finančná matematika II, Finančná matematika III, Teória rizika v poistení I,
Teória rizika v poistení II, Neživotné poistenie*

1. Cenné papiere s pevným úrokom

Cenné papiere s fixným úrokom, Makehamova formula, výnosnosť a súčasná hodnota. Ocenenie pôžičky za účasti úrokovej a kapitálovej dani, optimálna doba splatnosti pôžičky s ohľadom na výnosnosť.

2. Imunizácia

Volatilita investičného projektu, Macaulayho, modifikovaná a efektívna durácia, Spárovanie aktív a pasív, Redingtonova teória imunizácie, úplná imunizácia. Časová štruktúra úrokových sadzieb, spotová a forwardová úroková miera.

3. Finančné deriváty

Futuritné a forwardové kontrakty, krátka a dlhá pozícia, zúčtovacie strediská. Termínovaná cena cenného papiera, hodnota forwardového kontraktu, riziko krátkej pozície, trhové a kreditné riziko.

4. Opcie

Výplatná funkcia, krátka a dlhá pozícia opcie, vnútorná a časová hodnota opcií, put-call parita. Blackov–Scholesov model. Opčné stratégie: opcia a akcia, syntetický kontrakt, medvedie a býčie rozpätie

5. Moderná teória portfólia

Markowitzov a Sharpeho prístup. Prípustné, efektívne a optimálne portfólio. Model oceňovania kapitálových aktív CAPM, priamka kapitálového trhu CML, priamka trhu cenného papiera SML, systematické a nesystematické riziko.

6. Riadenie portfólia

Pasívne riadenie portfólia, funkcie pre riadenie portfólia. Aktívne riadenie akciového a dlhopisového portfólia. Charakteristiky riadenia portfólia, rozklad celkového výnosu. Riadenie portfólia aktív pri spárovaní s pasívami.

7. Zaistenie portfólia futuritnými kontraktami

Zaistenie akciového portfólia futuritnými kontraktami na akciový index. Zaistenie dlhopisového portfólia futuritnými kontraktami na dlhodobé úrokové sadzby.

8. Zaistenie portfólia opciami

Zaistenie akciového portfólia opciami na akciový index, delta zaistenie. Poistenie akciového portfólia put opciami.

9. Miery rizika pre model škôd.

Definovanie a interpretácia mier rizika value at risk, expected shortfall, resp. conditional value at risk v prípade rozdelenia výšky škody. Grafická interpretácia.

10. Miery rizika pre model strát.

Definovanie a interpretácia mier rizika value at risk, expected shortfall, resp. conditional value at risk v prípade rozdelenia výšky straty/zisku. Grafická interpretácia.

11. Funkcie rizika.

Definovanie a interpretácia survival function a hazard rate function a ich využitie v oblasti analýzy prežívania, ich súvislosť s ťažkým a s ľahkým koncom rozdelenia.

12. Vytváranie pravdepodobnostných modelov rizika.

Vizualizácia: histogram, boxplot, Q-Q plot, Cullen - Frey graf, odhad parametrov, testy dobrej zhody (Pearsonov chí-kvadrát, Kolmogorovov - Smirnov, Anderson - Darlingov a Cramer von Mises test).

13. Teória extrémnych hodnôt.

Metóda Excess over Threshold (EOT). Rozdelenie excesov. Zovšeobecnené Pareto rozdelenie. Metódy na určenie hodnoty prahu.

14. Určenie mier rizika pomocou metódy Excess over Threshold (EOT).

Určenie mier rizika value at risk, conditional value at risk využitím metódy Excess over Threshold (EOT).

15. Kopula funkcie.

Definícia dvojrozmernej kopula funkcie. Sklarova veta. Vybrané typy kopula funkcií. Survival kopula. Miery závislosti (Pearsonov korelačný koeficient, poradové korelačné koeficienty, chvostová závislosť).

16. Agregácia rizík pomocou kopula funkcií.

Simulácia kopula funkcií. Simulácia hodnôt dvojrozmerného rozdelenia a agregácia rizík pomocou kopula funkcií.

17. Zložené rozdelenie celkovej škody.

Kolektívny model rizika (KMR), základné charakteristiky celkovej škody. Rozdelenia pre počet a výšku škôd. Simulácia hodnôt celkovej škody metódou Monte Carlo pre dané rozdelenia počtu a výšky škody.

18. Konvolučná a rekurentná metóda pre určenie rozdelenia celkovej škody.

Panjerov rekurentný vzťah a jeho využitie pri určovaní rozdelenia celkovej škody. Komparácia tejto metódy s konvolučnou metódou.

19. Aproximatívny prístup pre určenie rozdelenia celkovej škody.

Aproximácia rozdelenia celkovej škody normálnym a posunutým gamma rozdelením, odhad kvantilov a hodnôt distribučnej funkcie. Grafické znázornenie.

20. Určenie ekonomického kapitálu pre rozdelenie celkovej škody.

Určenie ekonomického kapitálu metodológiou value at risk, resp. expected shortfall v prípade rozdelenia celkovej škody v KMR. Grafické znázornenie.

21. Určenie ekonomického kapitálu pre rozdelenie prebytku.

Určenie mier rizika value at risk, resp. expected shortfall a ekonomického kapitálu v prípade rozdelenia prebytku (strata/zisk) v KMR. Grafické znázornenie.

22. Individuálny model rizika (IMR).

Definovanie IMR. Základné charakteristiky. Určenie rozdelenia celkovej škody metódou Monte Carlo.

23. Aproximácia IMR zloženým Poissonovým rozdelením.

Určenie rozdelenia celkovej škody pomocou skladania zložených Poissonových rozdelení.

24. Formy poistenia a spoluúčasť.

Definovanie jednotlivých foriem poistenia (rýdzo záujmové, poistenie na prvé riziko, poistenie na plnú hodnotu, kvótové poistenie) s aplikáciou excedentnej a integrálnej spoluúčasti. Základné charakteristiky pre klienta a pre poisťovateľa, resp. charakteristiky celkového poistného plnenia v kontexte s kolektívnym modelom rizika.

25. Modelovanie celkového poistného plnenia.

Modelovanie celkového poistného plnenia simuláciou jeho hodnôt metódou Monte Carlo. Meranie redukcie rizika pomocou mier rizika po aplikácii danej formy poistenia, resp. po zmene jej parametrov.

26. Proporcionálne zaistenie.

Definícia proporcionálneho zaistenia (kvótové, excedentné zaistenie vzhľadom na poistnú sumu(surplus)). Základné charakteristiky pre poisťovateľa a pre zaistovateľa, resp. charakteristiky celkového zaistného plnenia v kontexte s kolektívnym modelom rizika.

27. Neproporcionálne zaistenie.

Definícia neproporcionálneho zaistenia (excedentné zaistenie vzhľadom na výšku škody (WXL/R, Excess of Loss), WXL/E, resp. CatXL(Per-Event Excess of Loss, resp. Catastrophe Excess of Loss)). Základné charakteristiky pre poisťovateľa a pre zaistovateľa, resp. charakteristiky celkového zaistného plnenia v kontexte s kolektívnym modelom rizika.

28. Modelovanie celkového zaistného plnenia.

Modelovanie celkového zaistného plnenia simuláciou jeho hodnôt metódou Monte Carlo. Meranie redukcie rizika pomocou mier rizika po aplikácii daného typu zaistenia, resp. po zmene jeho parametrov.

29. Limit zaistovateľa a skladanie zaistných ochrán.

Prezentácia princípu limitu zaistovateľa a k-násobného limitu zaistovateľa pri kvótovom a surplus zaistení, resp. pri zaistení WXL/R. Skladanie proporcionálnych zaistení v poradí kvóta – surplus, resp. surplus – kvóta.

30. Optimalizácia v zaistení.

Prezentácia princípov optimalizácie v zaistení a ich realizácia (minimalizácia hodnoty Value at Risk, resp. Conditional Value at Risk, maximalizácia zisku s konštantným rozptylom, minimalizácia rozptylu s konštantným ziskom, minimalizácia pravdepodobnosti krachu s konštantným ziskom). Význam optimálneho nastavenia parametrov zaistenia.

31. Poissonov proces.

Definícia stochastického procesu. Poissonov proces (načítací proces počtu škôd), zložený Poissonov proces (proces prebytku v spojitom čase) a ich modelovanie. Grafické znázornenie.

32. Pravdepodobnosť krachu vo vzdialenom horizonte.

Určenie pravdepodobnosti krachu Lundbergovou nerovnosťou a pomocou simulácií metódou Monte Carlo.

33. Pravdepodobnosť krachu v konečnom čase.

Určenie pravdepodobnosti krachu pomocou distribučnej funkcie Poissonovho rozdelenia, aproximáciou normálnym rozdelením, pomocou simulácií metódou Monte Carlo.

34. Klasifikácia neživotného poistenia.

Klasifikácia neživotného poistenia podľa regulácie Solventnosť II, základné charakteristiky niektorých poistných odvetví a produktov neživotného poistenia. Hlavné finančné ukazovatele v neživotnom poistení.

35. Metódy výpočtu zaslúženého a nezaslúženého poistného.

Diskrétna a spojitá metódy výpočtu zaslúženého a nezaslúženého poistného pri rovnomernom a nerovnomernom rozložení rizika.

36. Zovšeobecnené lineárne modely (GLMs).

Definovanie GLMs, odhad regresných koeficientov, testovanie významnosti jednotlivých premenných a významnosti modelu ako celku.

37. Prediktívne modelovanie pomocou GLMs v tarifnej analýze.

Využitie GLMs pri predikovaní, modelovanie frekvencie a priemernej výšky poistných udalostí, pri oceňovaní produktov neživotného poistenia, odhad chyby, tréning a testovací súbor, validácia.

38. Tarifné skupiny.

Segmentácia rizika. Rizikové a ratingové faktory. Charakteristiky portfólia rizík a tarifných premenných, variabilita portfólia.

39. Princípy Bayesovskej štatistiky.

Apriórne a aposteriórne rozdelenie. Konjugované rozdelenie. Princíp Bayesovského odhadu parametra pomocou stratovej funkcie. Vzťah bayesovských bodových odhadov a maximálne vierohodných odhadov v konjugovaných systémoch.

40. Teória kredibility.

Pojem kredibilného poistného a jeho základné vlastnosti. Kredibilné odhady. Empirická bayesovská teória kredibility, Bühlmannov model kredibility, Bühlmannov-Straubov model kredibility.

41. Bonus-Malus systém (BMS).

Aktuárska definícia BMS a jeho popis pomocou homogénnych Markovových reťazcov v diskretnom čase, prechody medzi jednotlivými triedami bonus-malus schémy, pravdepodobnosti prechodu, stacionárne rozdelenie. Hľad po bonuse. Efektívnosť BMS.

42. Technické rezervy v neživotnom poistení.

Typy technických rezerv a ich definícia. Základné metódy výpočtu technických rezerv na poistné plnenia a ich porovnanie. Deterministické metódy výpočtu technických rezerv na poistné plnenia (Chain-Ladder, Chain-Ladder s inflačným vyrovnaním, separačná metóda, Bornhuetter-Ferguson a Cape-Code metóda).

43. Metóda Bootstrap a odhad technických rezerv.

Popis metódy bootstrap, parametrický a neparametrický prístup, chyba bootstrapového odhadu. Využitie metódy bootstrap pri stochastickom odhade technických rezerv.