

TÉZY NA INŽINIERSKE ŠTÁTNE SKÚŠKY

študijný program: Aktuárstvo

akad. rok: 2025/2026

I. okruh predmetov:

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

1. Základné produkty životného poistenia, spôsoby ich delenia podľa rôznych kritérií. Princípy aktuárskej matematiky a spôsob určenia súčasnej hodnoty poistení. Markovova vlastnosť. Diskrétné Markovove reťazce a spojité Markovove procesy, základné vlastnosti a klasifikácia stavov Markovovho reťazca.
2. Báza oceňovania produktov životného poistenia. Náklady poisťovne (dva spôsoby prístupu k ich kalkulácii) a výpočet brutto poistného. Mortalita a úroková miera. Inflácia a odkupy poistiek. Dávково definované a príspevkovo definované penzijné schémy. Princíp financovania PAYG a význam reforiem penzijných systémov. Proces valuácie penzijnej schémy a jeho základné fázy.
3. Poistná rezerva v životnom poistení, charakteristika. Netto rezervy spojitých a diskretných poistení pre jednoduchý život a v poistení m -tice osôb. Náhodná premenná skrátená doba života x -ročnej osoby (K_x), jej základné funkcie.
4. Zillmerova rezerva, dôvody jej určovania, jej výpočet a použitie. Rezerva bežných správnych nákladov a brutto rezerva – charakteristika, dôvody určovania a výpočet. Vzťah medzi náhodnými premennými T_x a K_x . Použitie oboch náhodných premenných vo vybranom poistení (porovnanie).
5. Základné pojmy v spojitých metódach poistenia osôb, intenzita úmrtnosti a jej použitie na vyjadrenie funkcií a pravdepodobnosti prežitia a úmrtia, zákony úmrtnosti. Viachodnotové dekrementné tabuľky. Ročná miera úplného dekrementu, centrálna miera úplného dekrementu. Význam centrálnej miery k -tého dekrementu.
6. Spôsoby platenia poistného (jednorazovo, bežne, m -krát ročne) pre jednoduchý život a pre poistenie m -tice osôb. Asociované jednodnotové dekrementné tabuľky. Vzťahy medzi závislými a nezávislými mierami k -tého dekrementu. Metódy konštrukcie asociovej jednodnotovej dekrementnej tabuľky z viachodnotovej dekrementnej tabuľky.
7. Vzťah medzi področným a ročným bežným poistným pri poistení jednoduchého života, strata z úrokov a strata z nezaplateného poistného. Spojitá NP T_{xy} a T_{xy}^- . Uveďte jej základné funkcie ($F_{xy}(t)$, $S_{xy}(t)$, $f_{xy}(t)$) a ($F_{xy}^-(t)$, $S_{xy}^-(t)$, $f_{xy}^-(t)$) a vzťahy medzi nimi.
8. Rôzne stavy v poistení m -tice osôb, pravdepodobnosti pre tieto stavy, ich charakteristika a spôsoby výpočtu. Ocenenie poistných zmlúv podľa IFRS 17. Metódy oceňovania záväzkov podľa IFRS 17.
9. Spojité dôchodky a ich aproximácie. Področné diskretné dôchodky a ich aproximácie. Diskretné poistenia ako funkcie náhodnej premennej K_x , ich stredná hodnota a stredná kvadratická odchýlka.

10. Diskrétné a spojité poistenia na dožitie, úmrtie, zmiešané poistenia a ich vzájomný vzťah a aproximácie. Viachodnotový dekrementný model (VDM). Pravdepodobnosť dekrementu, intenzita dekrementu, pravdepodobnosť zotrvania v stave a pravdepodobnosť odchodu cez všetky dekrementy. Aplikácia VDM v invalidnom a dôchodkovom poistení.
11. Jednostranné dôchodky, ich charakteristika, spôsoby platenia a výpočet. Netto rezervy jednostranných dôchodkov. Ročná a centrálna miera chorobnosti. Komutačné funkcie používané v nemocenskom poistení (H_x a K_x) a ich význam v aktuárskych výpočtoch.
12. Špeciálne typy dôchodkov (úplný dôchodok, garantovaný dôchodok, dávky rodinného príjmu), ich charakteristika, spôsob výpočtu. Zmluvná servisná marža. Riziková úprava z nefinančného rizika. Spôsoby výpočtu CSM a RA.
13. Testovanie zisku. Hlavné kroky metódy testovania zisku. Riziková diskontná miera. Kritéria ziskovosti. Analýza senzitivity zisku. Náhodná premenná doba života x -ročnej osoby (T_x), jej základné funkcie, intenzita úmrtnosti.
14. Proces upisovania produktov životného poistenia. Selekcia a antiselekcia. Extra riziko v životnom poistení. Zmiešané poistenie ako funkcia náhodnej premennej T_x .
15. Garancie a opcie v životnom poistení. Odkupné hodnoty a spôsoby ich výpočtu. Poistenia na prvé/druhé úmrtie vo dvojici osôb ako funkcie náhodnej premennej T_{xy} , resp. T_{xy}^- a ich charakteristiky.
16. Rola aktuára v životnom poistení. Orgány dohľadu a medzinárodné regulácie. Štandardy aktuárskej praxe. Kľúčové funkcie podľa Solventnosti II. Viacstavový model v aktuárskej matematike. Pravdepodobnosti prechodu a zotrvania v stave, intenzity prechodu, vzájomné vzťahy medzi nimi a možnosti ich využitia pri aktuárskych výpočtoch.
17. Aktuárske metódy oceňovania aktív a pasív. Úlohy aktuára v oceňovaní aktív. Embedded value. Trojstavový model (zdravie – choroba – úmrtie) – prechody medzi stavmi, intenzity prechodu a metodika tvorby diferenciálny systém rovníc modelu. Praktické využitie modelu v zdravotnom a nemocenskom poistení.
18. Oceňovanie záväzkov podľa regulácie Solventnosť II. Najlepší odhad záväzkov poistných zmlúv. Vykazovanie najlepšieho odhadu rezerv. Testovanie senzitivity najlepšieho odhadu. Dôchodkové poistenia ako funkcie náhodnej premennej T_x .
19. Riziková marža podľa regulácie Solventnosť II. Spôsoby výpočtu rizikovej marže. Tvorba a aplikácie viacstavových modelov v praxi. Modely PHI a DDI, ich význam z pohľadu zdravotníctva, sociálneho poistenia a komerčného zdravotného poistenia.
20. Kapitálová požiadavka podľa regulácie Solventnosť II. Spôsoby výpočtu kapitálovej požiadavky. Náhodná premenná strata poisťovne zo súboru poistiek. Použitie stochastického prístupu na výpočet poistného, kritéria ziskovosti vo výpočte.

II. okruh predmetov:

Finančná matematika II, Finančná matematika III, Teória rizika v poistení I, Teória rizika v poistení II, Neživotné poistenie

1. Metóda Excess over Threshold (EOT). Rozdelenie excesov. Zovšeobecnené Paretovo rozdelenie. Metódy na určenie hodnoty prahu. Časová štruktúra úrokových sadzieb. Par výnos. Druhy výnosových kriviek, spotová a forwardová výnosová krivka. Hypotéza očakávania, oddelených trhov, preferovaného umiestnenia.
2. Vytváranie pravdepodobnostného modelu výšky škody. Histogram, boxplot, Q-Q plot, odhad parametrov, testy dobrej zhody (Kolmogorovov). Systém bonus-malus – základné pojmy, význam, opis pomocou Markovových reťazcov.
3. Definícia dvojrozmernej kopula funkcie. Sklarova veta. Vybrané typy kopula funkcií. Survival kopula. Opčné kontrakty. Druhy opcií, pozície opcií, riziko pri obchodovaní s opciami. Put-call parita. Blackov – Scholesov model oceňovania opcií. Opčné stratégie: býcie a medvedie rozpätie.
4. Individuálny a kolektívny model rizika. Ich definovanie, základné charakteristiky. Určenie rozdelenia celkovej škody využitím simulácií metódou Monte Carlo. Zaistenie akciového portfólia futuritnými kontraktami na akciový index. Počet kontraktov, okamžité a termínované zaistenie, hodnota zaisteného portfólia a efektívnosť zaistenia.
5. Definovanie stochastického procesu. Poissonov proces (načítací proces počtu škôd), zložený Poissonov proces a ich modelovanie. Grafické znázornenie. Zaslúžené a nezaslúžené poistné, ich určenie pre ročnú zmluvu, krátkodobú a dlhodobú zmluvu, pri nerovnomernom rozložení rizika.
6. Definovanie jednotlivých foriem poistenia s aplikáciou excedentnej a integrálnej spoluúčasti. Základné charakteristiky. Finančné toky. Ohodnocovanie finančných tokov, NPV a IRR, vplyv inflácie, daní a odpisov na finančné projekty. Miera reinvestície, porovnanie dvoch finančných projektov.
7. Forwardový kontrakt na úrokovú sadzbu FRA, spôsob obchodovania s ním a jeho využitie v praxi. Swapy. Spôsob obchodovania, ich využitie pri technických rezervách. Ich využitie pri získaní výhodnejších podmienok pre úver. Technické rezervy (TP) v neživotnom poistení – charakteristika a ich význam, metódy odhadu TP.
8. Definovanie mier rizika VaR, CVaR v prípade rozdelenia výšky škody a modelu strata, zisk. Určenie ekonomického kapitálu. Grafická a slovná interpretácia. Systematické a nesystematické riziko i -teho cenného papiera a portfólia cenných papierov. Rozšírenie modelu CAPM, keď úrokové sadzby pre požičanie a zapožičanie sú rôzne. Verzia modelu CAPM pre dlhopisy.
9. Aproximácia rozdelenia celkovej škody normálnym a posunutým gamma rozdelením, odhad kvantilov a hodnôt distribučnej funkcie. Grafické znázornenie. Imunizácia. Volatilita investičného projektu, Macaulayho durácia pre dlhopisy a jej vlastnosti, spárovanie aktív a pasív, Redingtonova teória imunizácie. Úplná imunizácia.
10. Simulácia hodnôt dvojrozmerného rozdelenia a agregácia rizík pomocou kopula funkcií. Poistné – netto poistné, rizikové poistné, brutto poistné, trhové poistné. Základné a doplnkové formy poistenia. Metódy kalkulácie netto poistného – škodové tabuľky.

11. Prezentácia princípu limitu zaistovateľa a k-násobného limitu zaistovateľa pri surplus zaistení, resp. pri zaistení WXL/R. Efektívny trh, akcia, členenie akcií, spôsoby vyplácania dividend, fundamentálna analýza a jej časti, dividendový diskontný model jednostupňový a dvojestupňový, ziskové modely P/E , $(P/E)_N$, Sharpeho P/E . Technická analýza.
12. Určenie mier rizika VaR a CVaR využitím metódy Excess over Threshold. Model CAPM, predpoklady, priamka kapitálového trhu CML, optimálne portfólio, priamka trhu cenného papiera SML, nadhodnotené a podhodnotené cenné papiere.
13. Zaistenie dlhopisového portfólia futuritnými kontraktami na úrokovú sadzbu. Dlhopis CTD, cenový faktor CTD, duračný zaistovací pomer DHR, efektívnosť zaistenia. Najčastejšie sledované štatistické dáta a ukazovatele. Podielové ukazovatele v neživotnom poistení a ich systematizácia pomocou orientovaného grafu.
14. Výber vhodnej kopula funkcie, jej kalibrácia. Miery závislosti a asociácie. Chvostová závislosť. Základné princípy neživotného poistenia – poistné riziko, kritériá poistiteľnosti.
15. Definovanie proporcionálneho a neproporcionálneho zaistenia. Predstavenie jednotlivých foriem uvedených typov. Základné charakteristiky. Forwardové kontrakty (FoK). Dodacia cena K , termínovaná cena F , súčasná cena f_t , FoK na: bezdividendovú akciu, akciu so známymi platbami, akciu s dividendovým výnosom počas životnosti kontraktu. Riziko vystupujúce pri FoK.
16. Panjerov rekurentný vzťah a jeho využitie pri určovaní rozdelenia celkovej škody. Komparácia tejto metódy s konvolučnou metódou. Funkcia užitočnosti, klasifikácia investorov podľa užitočnosti, koeficient absolútneho odporu k riziku a rizikovej tolerancie. Markovitzova moderná teória portfólia. Prípustná a efektívna množina portfólií, optimalizačné úlohy.
17. Panjerov rekurentný vzťah a jeho využitie pri určovaní rozdelenia celkovej škody. Komparácia tejto metódy s konvolučnou metódou. Funkcia užitočnosti, klasifikácia investorov podľa užitočnosti, koeficient absolútneho odporu k riziku a rizikovej tolerancie. Markovitzova moderná teória portfólia. Prípustná a efektívna množina portfólií, optimalizačné úlohy.
18. Pravdepodobnosť krachu v konečnom čase a vo vzdialenom horizonte. Určenie pravdepodobnosti krachu využitím simulácií metódou Monte Carlo. Zaistenie akciového portfólia opčnými kontraktami na akciový index. Výber opcie, zníženie ceny zaistenia, syntetický futuritný kontrakt, poistenie portfólia.
19. Prezentácia princípov optimalizácie v zaistení a ich realizácia. Význam optimálneho nastavenia parametrov zaistenia. Cenné papiere s pevným úrokom. Súčasná a nominálna hodnota, úroková platba, výnosnosť do doby splatnosti, Makehamova formula, optimalizácia doby splatnosti s ohľadom na výnosnosť, súčasná hodnota pôžičky za prítomnosti úrokovej a kapitálovej dane.
20. Futuritné kontrakty (FuK). Subjekty obchodujúce s derivátmi. Arbitrážne príležitosti, spôsob obchodovania na burze s FuK, kolaterál, riziko vystupujúce pri FuK. Druhy FuK. Tarifné skupiny. Rizikové a ratingové faktory. Model prirážok a zliav.