|  |
| --- |
| **Cieľ:**  Poskytnúť základy finančnej matematiky a jej aplikácií v aktuárskej vede. |
| **Obsah predmetu:**   1. Deterministická teória úrokovej miery a cash flow modelovanie    1. Popísať použitie modelu peňažných tokov pre finančné transakcie       1. Pre rôzne typy peňažných tokov popísať príjmy a výdavky v každom časovom momente a analyzovať, či tieto toky sú isté alebo neurčité z časového a objemového hľadiska       2. Popísať formou modelu peňažných tokov dlhopis s nulovým kupónom, cenný papier s fixnou úrokovou mierou, indexovaný cenný papier, peňažné prostriedky na účte, amortizácia dlhu a istý dôchodok    2. Popísať hodnotu peňažného toku v čase použitím zloženého úrokovania a odúročenia       1. Vyjadriť budúcu hodnotu investície použitím jednoduchého a zloženého úročenia       2. Zadefinovať súčasnú hodnotu budúceho peňažného toku.    3. Ukázať ako úrokové a diskontné miery môžu byť vyjadrené pomocou rôznych časových jednotiek       1. Odvodiť vzťah medzi úrokovou a diskontnou mierou pri danej časovej jednotke       2. Odvodiť vzťah medzi úrokovou mierou platnou pri danej časovej jednotke a  úrokovou mierou vyplácanou *p*-krát pri danej časovej jednotke a odvodiť intenzitu úrokovania       3. Vysvetliť rozdiel medzi reálnou a efektívnou úrokovou mierou a vyjadriť efektívnu úrokovú mieru prostredníctvom nominálnej (peňažnej) úrokovej miery       4. Vypočítať ročnú úrokovú mieru zodpovedajúcu intenzite úrokovania, ktorá je definovaná ako funkcia času    4. Vysvetliť rozdiely medzi reálnou a nominálnou (peňažnou) úrokovou mierou    5. Vypočítať súčasnú a budúcu hodnotu dôchodku s konštantnou a variabilnou splátkou použitím rôznych úrokových mier    6. Zadefinovať funkcie zloženého úrokovania       1. Odvodiť , , ,,, , , ,  a  použitím *i*, *v*, *n*, *d,* δ, *i*(*p*) a *d*(*p*).       2. Odvodiť , ,,  a  použitím *i*, *v*, *n*, *d,* δ, *i*(*p*) a *d*(*p*).       3. Odvodiť , ,  a  a odložené rastúce dôchodky použitím *i*, *v*, *n*, δ,  a .    7. Zadefinovať princíp ekvivalencie (equation of value) pre peňažné toky    8. Popíšte umorovanie pôžičky pomocou splátkových kalendárov.       1. Pri platbách s konštantnou výškou splátky (*platby s konštantnou anuitou*)       2. Pri platbách s konštantným znížením istiny (*platby s konštantným úmorom*)       3. Pre oba typy v i a ii určte výšku úroku a istiny v ľubovoľnom časovom momente    9. Ukážte ako technika diskontovaných peňažných tokov môže byť použitá na ohodnotenie investičného projektu       1. Vypočítajte čistú súčasnú a budúcu hodnotu príjmov a výdavkov spojených s investičným zámerom pri danej úrokovej miere.       2. Vyjadrite vnútornú výnosovú mieru návratnosti (internal rate of return) vyplývajúcej z peňažných tokov danej investície.       3. Popíšte dobu návratnosti (payback period) a diskontovanú dobu návratnosti (discounted payback period) a vyjadrite ich vhodnosť na posudzovanie investičného projektu.    10. Zadefinovať základné charakteristiky výnosnosti        1. Popíšte základné faktory, ktoré ovplyvňujú úroveň úrokových mier        2. Vysvetlite pojmy par výnos (výnos dlhopisu s rovnakou emisnou a odkupnou hodnotou) a výnos do splatnosti        3. Vyjadrite vzťah medzi spotovými a forwardovými úrokovými mierami pri spojitom a diskrétnom modeli        4. Zadefinujte duráciu a konvexitu peňažného toku a ukážte ako môžu byť použité na odhad citlivosti hodnoty peňažných tokov na zmenu úrovne výnosovej krivky        5. Vysvetlite ako sa durácia a konvexita využívajú pri (Redingtnovej) imunizácii portfólia poistných záväzkov (poistného kmeňa). 2. Definícia finančných derivátov a cenných papierov    1. Popíšte investičné a rizikové charakteristiky nasledujúcich aktív:       1. Zmenka       2. Pokladničná poukážka       3. Štátny dlhopis s konštantným výnosom       4. Dlhopis vydaný bankou alebo súkromnou spoločnosťou s konštantným výnosom       5. Indexovo viazané štátne dlhopisy       6. Akcie       7. Finančné deriváty    2. Analyzovať základné úlohy zloženého úrokovania       1. Vypočítať súčasnú hodnotu peňažných tokov vyplývajúcich z cenného papiera s konštantnou úrokovou mierou, kde kupónový výnos je konštantný a istina je splatná k určitému časovému bodu.       2. Vypočítať hornú a dolnú hranicu súčasnej hodnoty v prípadoch, kedy je na cenný papier s fixnou úrokovou mierou naviazaná opcia    3. Popísať základné typy finančných derivátov       1. Forward       2. Futurita       3. Opcia (kúpna / predajná, európska / americká)       4. Opcia na swap (swaption)    4. Určiť hodnotu finančného derivátu (opcie na akciu) za daných ekonomických podmienok       1. Popísať faktory, ktoré ovplyvňujú hodnotu opcie na cenu akcie       2. Zadefinovať kúpnu a predajnú opciu       3. Zadefinovať európsku a americkú opciu       4. Vysveliť predajno-kúpnu paritu (put call parity)       5. Popísať, kedy je finančný derivát (kúpna a predajná opcia) v stavoch „in the money“, „at the money“ a „out of money“ a určiť jeho hodnotu 3. Stochastické výpočty vo financiách    1. Popíšte Markovov proces    2. Popíšte Wienerov proces a Brownov pohyb.    3. Popíšte zovšeobecnený Wienerov proces    4. Popíšte Itôov Proces    5. Vysvetlite Monte Carlo Simuláciu a pomocou nej určite hodnotu       1. Akcie       2. Poistného záväzku    6. Popíšte Blackovu rovnicu na ohodnotenie opcií na ceny akcie    7. Popíšte Blackovu-Scholesovu rovnicu na ohodnotenie opcií pri danej úrovni úrokovej miery 4. Teória stochastickej úrokovej miery    1. Popíšte koncept stochastickej úrokovej miery a základné rozdiely medzi stochastickým a deterministickým prístupom.    2. Popíšte equlibrium modely – Rendlemanov-Bartterov; Vasíčkov; Coxov-Ingersollov-Rossov    3. Popíšte bezarbitrážne modely – Ho&Lee model; Hullov-Whiteov (jedno- a dvojfaktorový) model |
| **Odporúčaná literatúra:**  S. J. Garrett – An introduction to the mathematics of finance, 2013, ISBN 978-0-08-098240-3  John C. Hull – Options, Futures and Other Derivatives |
| **Univerzitné predmety pokrývajúce sylabus:** |