



**TEMATICKÉ OKRUHY KE STÁTNÍ ZKOUŠCE ZE STUDIJNÍHO
OBORU (platné od LS 2021)**

HLAVNÍ SPECIALIZACE:	FINANČNÍ INŽENÝRSTVÍ
DÍLČÍ STÁTNICOVÝ PŘEDMĚT:	Finanční modelování a řízení rizik – FG2
GARANT PŘEDMĚTU:	prof. RNDr. Jiří Witzany, Ph.D. Katedra bankovníctví a pojišťovnictví

Student si u zkoušky losuje jednu otázku z problematiky vymezené následujícími okruhy. Pro úspěšné složení státní zkoušky se předpokládají znalosti z povinných předmětů bakalářského a navazujícího magisterského studia oboru Finanční inženýrství.

I. ŘÍZENÍ RIZIK A FINANČNÍ DERIVÁTY

1. Charakterizujte úrokové a měnové riziko, jeho měření a řízení (podstata metody GAP, durační metody, simulace, interpretace výsledků, výhody a nevýhody, praktické využití).
2. Charakterizujte tržní riziko, jeho měření a řízení (podstata metody VaR, cVaR, interpretace výsledků, výhody a nevýhody, praktické využití, výpočet kapitálových požadavků).
3. Charakterizujte forward rate agreement (podstata FRA, odvození výše plnění vyplývajícího z FRA, odvození FRA sazby a tržní hodnoty FRA, využití FRA k zajištění proti úrokovému riziku).
4. Pojednejte o financial futures (srovnání forward a futures obchodů, princip a průběh futures kontraktů, způsob obchodování a vypořádání, oceňování futures kontraktů, druhy futures kontraktů, možnosti využití futures k zajištění a spekulaci).
5. Charakterizujte swapy (charakteristika a princip swapů, druhy swapů, princip oceňování a ohodnocování swapů, možnosti využití).
6. Charakterizujte finanční opce (podstata opcí, srovnání s pevnými kontrakty, způsob obchodování s burzovními opcemi, základní opční pozice a jejich analýza, základy oceňování opcí, analýza nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících opční prémii, řecké proměnné, druhy

opcí podle bazických instrumentů, možnosti využití opcí k zajištění a spekulaci, kombinace základních opčních pozic).

7. Charakterizujte způsoby měření a řízení tržních rizik. Základní a pokročilé metody odhadu Value at Risk (VaR). Ekonomický a regulační kapitál. Přístupy k odhadu volatilit a korelací z historických dat.
8. Pojednejte o likviditě, jejím měření a řízení (podstata a význam likvidity banky, druhy likvidity, metody měření likvidity, řízení likvidity, zdroje likvidity, přístupy k regulaci likvidity, definujte regulační ukazatele LCR a NSFR)
9. Charakterizujte zásady řízení kreditních rizik. Hlavní principy a přístupy dle regulace Basel II. Změny přinášené Basel III/IV.
10. Vysvětlete základní typy ratingových a skóringových systémů a měření jejich výkonnosti.
11. Vysvětlete odhady Basel II parametrů (PD, LGD, EAD), oceňování pohledávek – stanovení opravných položek a rezerv podle IFRS 9.
12. Charakterizujte portfoliové modely pro odhad neočekávaného kreditního rizika (Vašíčkův model, CreditMetrics a další).
13. Charakterizujte kreditní deriváty – klasifikace a základní typy. Přístupy k oceňování kreditních derivátů, rizikově neutrální pravděpodobnosti defaultu a stochastické modely kreditního rizika.
14. Vysvětlete Black-Scholes-Mertonovu parciální diferenciální rovnici (obchodovatelný a neobchodovatelný podklad (odvození, formulace okrajových podmínek a přístupy k řešení)
15. Charakterizujte stochastický integrál, Itoova formule. Stochastické diferenciální rovnice a jejich použití pro modelování ve financích
16. Charakterizujte Wienerův proces, Poissonův proces, martingaly a jejich aplikace.

17. Charakterizujte numeraire, cenu rizika a větu o ekvivalentní martingalové míře (Girsanovova věta) jako obecný nástroj pro oceňování derivátů.
18. Charakterizujte Blackův standardní tržní model a jeho aplikace pro oceňování úrokových opcí (opcí na dluhopisy, caps, floors, swaptions). Příklady využití „convexity adjustment“ – quanto deriváty, Libor in arrears apod.
19. Popište nejvýznamnější modely dynamiky krátké úrokové sazby (Vašíčkův, CIR, Ho-Lee, Hull-White, třída afinních modelů) a modely celé úrokové křivky (HMM a LMM). Přístupy ke kalibraci.
20. Charakterizujte exotické deriváty – klasifikace a nejvýznamnější typy. Volatilní úsměv (volatility smile) a jeho důsledky pro Black-Scholesův model. Alternativní stochastické modely.

II. KVANTITATIVNÍ METODY

21. Vysvětlete hlavní předpoklady a závěry Moderní Teorie Portfolia (MPT) a modelu CAPM. Vysvětlete využití MPT při optimalizaci portfolia. Vysvětlete nedostatky MPT jejich možná řešení (Black-Littermanův model, post-moderní teorie portfolia, faktorové modely).
22. Vysvětlete hlavní faktorové modely a jejich využití při investování a řízení rizik. Vysvětlete roli Factor-mimicking portfolií a Fama-MacBeth regrese. Vysvětlete rozdíly mezi investováním pomocí faktorových sensitivit vs. charakteristik a jejich výhody a nevýhody.
23. Vysvětlete Teorii efektivních trhů a model náhodné procházky. Jakým způsobem lze testovat slabou, středně silnou a silnou verzi teorie efektivních trhů. Jaká je role selection a data snooping biasu při identifikaci tržních anomálií a jak se jim vyvarovat.
24. Vysvětlete hlavní metody pro modelování dlouhé paměti a proměnlivých režimů ve finančních časových řadách (ARFIMA modely, Hidden-Markov Modely, State Space modely, a metody pro odhad jejich parametrů).
25. Vysvětlete hlavní metody pro modelování volatility finančních časových řad (modely typu ARCH/GARCH, modely realizované volatility, modely stochastické volatility, implikovaná volatilita, Model-Free volatilita).

26. Vysvětlete hlavní vícerozměrné metody pro modelování finančních výnosů (modelování proměnlivých kovariančních matic, copula modely, kointegrační modely) a možnosti jejich využití při risk managementu a investování.
27. Vysvětlete roli machine-learningových metod při investování. Feed-forward vs. Rekurentní neuronové sítě. Supervised, unsupervised a reinforcement learning. Metody využívané pro dimensionality reduction (principal component analýza, autoencoders, atd.).
28. Vysvětlete základní typy investičních strategií. Aktivní vs. pasivní investování. Faktorové investování. Stock-picking a market timing. Top-down vs. bottom-up investiční přístup. Long/short equity strategie, Global macro strategie, market neutral strategie.
29. Vysvětlete investiční strategie založené na arbitráži (index arbitrage, fixed income arbitrage, convertible bond arbitrage, volatility arbitrage) a statistické arbitráži (pairs-trading, generalized pairs-trading, metodika StatArb).
30. Vysvětlete fungování vysokofrekvenčních obchodních strategií a strategií založených na tržní mikrostruktuře. Vysvětlete, jak obchodují tvůrci trhu (market makeři) a jaká jsou jejich hlavní rizika. Vysvětlete algoritmické obchodování, optimální exekuci obchodů, ticker-tape trading a fraudulentní obchodní strategie.
31. Pojedejte o řešení soustav lineárních rovnic (přímé a iterační metody). Řídké matice a jejich výskyt (metoda sítí, spline aproximace, výnosová křivka)
32. Pojedejte o aproximaci funkcí (Taylorův polynom – durace, konvexita, delta hedging opcí, interpolace, proložení dat). Vysvětlete použití spline funkcí při konstrukci časové struktury úrokových sazeb.
33. Vysvětlete metody Fourierovy analýzy (diskrétní Fourierova transformace, rychlá Fourierova transformace, inverzní Fourierova transformace) a jejich využití při oceňování opcí.
34. Vysvětlete postup numerické derivace, numerické integrace a numerického řešení obyčejných diferenciálních rovnic. Pojedejte o metodě sítí (metoda konečných diferencí) a jejím využití při oceňování opcí.

35. Vysvětlete využití binomických a trinomických stromů pro oceňování opcí. Konstrukce binomických stromů (Cox-Ross-Rubinstein vs. Jarrow-Rudd), aditivní binomické stromy, trinomické stromy. Oceňování opcí na akcii s dividendou. Oceňování bariérových opcí.
36. Pojednejte o metodě Monte Carlo a jejím využití při oceňování opcí. Brownův pohyb, geometrický Brownův pohyb a jejich simulace. Simulace vícerozměrného GBM procesu. Kalibrace modelů stochastické volatility a jejich využití pro oceňování opcí pomocí simulací.
37. Vysvětlete hlavní metody pro optimalizaci diferencovatelných funkcí (gradient descent, Nelder-Mead, Levenberg-Marquardt). Vysvětlete využití optimalizačních metod ve financích. Vysvětlete metodu nelineárních nejmenších čtverců a metodu maximální věrohodnosti.
38. Charakterizujte lineární modely stacionárních časových řad (AR, MA, ARMA) a lineární modely nestacionárních časových řad (ARIMA). Vysvětlete autokorelační a parciální autokorelační funkce a způsoby testování stacionarity časových řad.
39. Charakterizujte základní principy konstrukce předpovědí v časových řadách. Vysvětlete výstavbu modelů v Boxově-Jenkinsově metodologii. Vysvětlete roli residuálních diagnostik (problémy autokorelace, heteroskedasticity, ne-normality) a problémy multikolinearity a nestacionarity.
40. Vysvětlete lineární modely vícerozměrných časových řad (VAR a VARIMA). Vysvětlete pojem kointegrace v časových řadách. Vysvětlete způsob konstrukce Error Correction Modelu (ECM) a Vector Error Correction Modelu (VEC).