

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky programu

Finanční a pojistná matematika (počátek studia v akademickém roce 2022/2023 nebo později)

VERZE 18. 5. 2024

Ústní část státní závěrečné zkoušky se skládá ze tří tématických okruhů, z každého dostane student právě jednu otázku.

Dva okruhy (1. Základy pravděpodobnosti, matematické statistiky a ekonometrie; 2. Základy finanční a pojistné matematiky) jsou povinné,

třetí okruh je volitelný a odpovídá zvolenému zaměření:

3a. Pokročilé partie pojistné matematiky a účetnictví pojišťoven (odpovídá zaměření Pojistná matematika)

3b. Pokročilé partie financí a analýzy dat (odpovídá zaměření Data science a finance)

Upozornění: U mnoha otázek je požadováno aplikovat vyloženu teorii na konkrétních ilustrativních příkladech.

Okruh	Pod-okruh 1	Pod-okruh 2	Pod-okruh 3
1. Základy pravděpodobnosti, matematické statistiky a ekonometrie			
NMFP401 Finanční ekonometrie	Zobecněný model lineární regrese: odhad zobecněnou metodou nejmenších čtverců a jeho vlastnosti. Aplikace na heteroskedastická data.	Regresní modely pro časové řady: modely s autokorelovanými chybami, dynamické modely.	
NMFP403 Náhodné procesy 2	Stacionární procesy, autokovarianční funkce, její spektrální rozklad.	Lineární modely časových řad, jejich vlastnosti, podmínky kauzality a invertibility, nekauzální AR(1) model.	Predikce v konečných a nekonečných posloupnostech, vlastnosti projekčního zobrazení.
NMFP405 Pravděpodobnost pro finance a pojišťovnictví	Martingaly: Definice a základní vlastnosti, příklady. Markovský čas, Doobova maximální nerovnost.	Wienerův proces: definice a základní vlastnosti, stochastický integrál a základní vlastnosti	Itoova formule a její aplikace: Stochastická lineární rovnice, stochastická bilineární rovnice (geometrický Brownův pohyb).
NMFP402 Zobecněné lineární modely	Logistická regrese: odhadování a interpretace parametrů, konstrukce intervalů spolehlivosti, testování hypotéz o parametrech.		
NMFP404 Časové řady	Modely ARMA a SARIMA. Podmínky stacionarity. Boxova-Jenkinsonova metodologie. Metody odhadu parametrů.	Finanční časové řady. Modely ARCH, GARCH, EWMA. Podmínky stacionarity. Metody odhadu parametrů.	

2. Základy finanční a pojistné matematiky			
NMFP505 Stochastické modely ve financích 1	Základní principy financí, arbitráž, cena, základní věta finančního oceňování, martingalové modely vývoje cen.	Oceňování a zajištění finančních kontraktů v diskrétních a spojitých modelech vývoje cen (binomický model, difuzní model).	Úroková míra a kontrakty na úrokovou míru.
NMFP407 Matematika životního pojištění 1	Základy demografie: pravděpodobnosti úmrtí, intenzita úmrtnosti, předpoklady pro področní výpočty.	Kapitálové a důchodové životní pojištění. Princip ekvivalence, jednorázové nettopojistné, běžné placené pojistné.	Rezervování v životním pojištění. Nettozerva pro základní typy pojištění. Dekompozice pojistného na spořicí a rizikovou složku.
NMFP409 Matematika neživotního pojištění 1	Pravděpodobnostní modely výší a počtů škod. Vlastnosti a vztahy tříd (a, b, x).	Modely úhrnů škod - složená pravděpodobnostní rozdělení, jejich výpočet a aproximace (Panjerova formule, rychlá Fourierova transformace).	Metody výpočtu škodních rezerv založené na vývojových trojúhelnících. Metoda Chain-ladder a její stochastické rozšíření.
NMFP503 Teorie rizika 1	Rozdělení extrémních hodnot a jejich aplikace v analýze blokových maxim.	Zobecněné Paretovo rozdělení a jeho aplikace v analýze extrémních hodnot.	Modelování a měření závislostí - kopuly, míry závislosti.

3a. Pokročilé partie pojistné matematiky a účetnictví pojišťoven			
NMFP432 Matematika životního pojištění 2	Pojištění s více dekrementy a více životy.	Problematika bruttozerv.	Penzijní pojištění.
NMFP434 Matematika neživotního pojištění 2	Aplikace zobecněných lineárních modelů v tarifování a rezervování.	Bühlmann-Straubův model teorie kredibility.	
NMFP531 Teorie rizika 2	Modelování systémů bonus-malus pomocí markovských řetězců.	Vícetavové modely v pojištění osob.	
NMFP537 Účetnictví a solventnost pojišťoven	Přístupy k oceňování pojistných závazků.	Solventnostní kapitálový požadavek - definice a způsoby výpočtu.	

3b. Pokročilé partie financí a analýzy dat			
NMEK532 Optimalizace s aplikací ve financích	Parametrická, vícekriteriální a stochastická optimalizace.	Modely optimalizace portfolia.	Rizikové míry.
NMFP406 Data Science 1	Poissonovská a negativně binomická regrese (formulace modelu a předpoklady, věrohodnostní funkce a odhad parametrů, problém overdisperte).	Zero-Inflated Poisson regression a Zero-inflated negative binomial regression (formulace modelu a předpoklady, věrohodnostní funkce a odhad parametrů, predikce)	
NMFP533 Analýza investic	Konstrukce optimálního portfolia (maximalizace užitek funkce, Markowitzův model).	Oceňování dluhopisů, durace, arbitrážní portfolio.	Deriváty a jejich oceňování.
NMFP535 Data Science 3	Mnohorozměrné normální rozdělení: základní vlastnosti, odhady parametrů, testování hypotéz o mnohorozměrné střední hodnotě.	Metoda hlavních komponent a faktorová analýza: definice a základní vlastnosti, interpretace.	Diskriminační analýza: formulace úlohy, maximálně věrohodné diskriminační pravidlo, pravděpodobnost chybné klasifikace.