

# Tematické okruhy ke státní závěrečné zkoušce

## KMA/MFM – Matematické a finanční modelování

Uchazeč si vylosuje jeden okruh. Dílčí otázky by měly sloužit jako případná osnova, jakým směrem se může student ubírat. Není nutné vyčerpat všechna dílčí témata. Při hodnocení bude kladen důraz na matematickou kulturu prezentace, relevantnost k tématu a porozumění hlavním pojmům a souvislostem. Při přípravě není povoleno používat jakékoliv materiály.

### 1. Diskrétní modely v matematické ekonomii I

Lineární diferenční rovnice. Stabilita počátku lineárních diferenčních rovnic. Vybrané lineární diskrétní modely (umožňování dluhu, pavučinové diagramy, populační modely, MA model, Leslieho model, ...). Regrese lineární v parametrech.

### 2. Diskrétní modely v matematické ekonomii II

Nelineární diferenční rovnice. Stabilita. Bifurkace. Deterministický chaos. Logistická rovnice. Motivace pro buněčné automaty a ABM modely. Vybrané nelineární diskrétní modely (populační modely, Solowův růstový model, Schellingův model, evoluční hry na grafech, ...).

### 3. Spojité modely v matematické ekonomii

Srovnání spojitých a diskrétních modelů. Stabilita. Bifurkace. Vybrané spojité modely (populační modely, replikátorové rovnice, Solowův růstový model, ...).

### 4. Teorie pravděpodobnosti

Pravděpodobnostní prostor, náhodná veličina a její rozdělení. Hustota a změna pravděpodobnostní míry. Podmíněná střední hodnota a podmíněná pravděpodobnost, pravidla počítání s podmíněnou střední hodnotou, příklady.

### 5. Poissonův proces

Náhodný proces a jeho rozdělení, trajektorie procesu, filtrace procesu. Definice Poissonova procesu, rozdělení přírůstků, rozdělení dob mezi událostmi, podmíněná rozdělení, markovská a (sub-)martingalová vlastnost.

### 6. Markovské řetězce s oceněním

Markovský řetězec s diskrétním a spojitým časem, ocenění přechodů a setrvání. Princip odvození očekávaného výnosu v konečném čase. Asymptotický očekávaný výnos a jeho určení. Optimální homogenní řízení řetězce v nekonečném časovém horizontu.

### 7. Teorie rizika

Kolektivní model teorie rizika, složené rozdělení a odvození jeho charakteristik. Složené Poissonovo rozdělení a jeho vlastnosti. Principy stanovení pojistného, bezpečnostní přírůstek, jednoduché příklady.

### 8. Forwardy a futures

Stručná charakteristika derivátů. Podrobnější charakteristika forwardů a futures, jejich druhů a specifikace rozdílů mezi forwardy a futures. Odvození forwardové ceny. Způsob využití forwardů a futures při zajišťování.

### 9. Opce I

Stručná charakteristika derivátů. Podrobnější charakteristika opcí a základních pozic. Modely oceňování opcí, ukázka principů odvození modelů. Kombinované opční strategie.

### 10. Opce II

Stručná charakteristika derivátů. Podrobnější charakteristika opcí a základních pozic. Vnitřní a časová hodnota opce. Meze opční ceny a způsoby jejich odvození. Citlivost opcí a způsob jejich využití při zajištění.