

Státní závěrečná zkouška sestává z obhajoby diplomové práce a z ústní zkoušky.

Charakteristika závěrečné práce a její obhajoba

Zpracováním diplomové práce student prokazuje orientaci v problematice dané tématem práce a schopnost odborné práce pod vedením vedoucího. U obhajoby diplomové práce se hodnotí porozumění tématu a úroveň prezentace.

Charakteristika ústní zkoušky

Účelem zkoušky je prověřit, že absolvent je schopen vést debatu na jisté odborné úrovni. Cílem ústní zkoušky není opakovat zkoušky z jednotlivých předmětů a zkoušet detailní znalost teorie a důkazů. Smyslem je prokázat všeobecný přehled o základních pojmech a výsledcích z jednotlivých oborů a širších souvislostech mezi nimi.

Průběh ústní zkoušky

U ústní zkoušky student obdrží tři otázky, po jedné z každého z níže uvedených tématických okruhů.

Vymezení rozsahu otázek k ústní zkoušce

I. Základy matematiky

- o Teorie pravděpodobnosti: *Diskrétní náhodné veličiny a jejich charakteristiky, generující funkce a jejich aplikace, spojité náhodné veličiny, sdružené a marginální pravděpodobnostní hustoty, normální rozdělení a jeho vlastnosti, charakteristická funkce a její použití.*
- o Diferenciální rovnice: *Metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic, počáteční a okrajové úlohy, parciální diferenciální rovnice 1. řádu, parciální diferenciální rovnice druhého řádu a jejich klasifikace, rovnice difúze, Fourierova metoda řešení.*
- o Spektrální analýza: *L2 teorie, obecná Fourierova řada a podmínky pro její konvergenci, úplné ortonormální systémy a příklady takových systémů, Parsevalova rovnost, Fourierova transformace a její základní vlastnosti, věta o inverzní transformaci.*
- o Funkcionální analýza: *Metrický prostor, definice a příklady, podmnožiny metrického prostoru a klasifikace bodů, konvergence, úplnost a kompaktnost, lineární prostory, normované prostory, Hilbertovy prostor a jejich příklady, Besselova nerovnost, Rieszova-Fischerova věta.*

II. Stochastické metody

- o Diskrétní stochastické procesy: *Náhodná procházka, základní techniky počítání s náhodnou procházkou, princip reflexe, Markovova vlastnost, Pólyova věta, zákony arcsinu, diskrétní martingaly a filtrace.*
- o Wienerův proces a stochastický integrál: *Charakteristická funkce náhodné veličiny, Cieselskiho konstrukce Wienerova procesu, Brownův pohyb s driftem, Lineární a kvadratická variace, Stochastický integrál, Itoova a Stratonovičova definice, spojité martingaly a filtrace, Itoovy procesy, Itoovo lemma, řešení jednoduchých stochastických integrálních rovnic.*
- o Stochastická analýza: *Věta o martingalové reprezentaci, Radon-Nikodýmova věta a věrohodnostní poměr, ekvivalentní martingalové míry, Cameron-Martinova věta, Girsanovova věta, souvislost řešení parabolických parciálních diferenciálních rovnic a očekávané hodnoty Itoova procesu, Feynman-Kacova věta.*
- o Analýza časových řad: *Stacionární procesy, autokovarianční funkce a její vlastnosti, derivace a integrál náhodného procesu, spektrální rozklad autokovariančních funkcí stacionárních procesů, odhady středních hodnot a autokovariancí stacionárních náhodných procesů, regresní modely globálního a lokálního trendu.*

III. Matematické modely ve financích

- o Analýza portfolia: *Metody analýzy portfolia, Markowitzův model, Arbitrážní oceňovací teorie, model CAPM, metody technické a fundamentální analýzy.*

- Diskrétní modely: *Arbitráž, evropské a americké opce, jednokrokové a víceokrové diskrétní modely, binomický model, limitní přechod ke spojitému modelu, základní věta arbitrážní teorie, úplnost trhu a jeho charakterizace, neúplné trhy.*
- Spojité modely: *Odvození Blackovy-Scholesovy parciální diferenciální rovnice a její řešení, odvození Blackova-Scholesova vzorce pomocí základní věty arbitrážní teorie, jistění, delta hedging, analýza citlivosti Black-Scholesova modelu (greeks).*
- Finanční deriváty: *Základní vlastnosti a použití opcí, pákový efekt, put-call parita, typy opčních strategií a jejich použití, odhady volatility a implikovaná volatilita, forwardy, futures a swapy, jejich vlastnosti a použití, opce závislé na cestě, oceňování exotických derivátů*
- Teorie her: *Statické hry, normální tvar, dominované strategie, Nashova rovnováha, pravděpodobnostní rozšíření a Nashova věta, dynamické hry, zpětná indukce, opakované hry, příklady aplikací v ekonomii, modely duopolu.*
- Úrokové míry: *Okamžitá a forwardová úroková míra, modely struktury úrokových měr, deriváty úrokových měr a modely pro jejich oceňování, Vašíčkův model, CIR model.*