

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 (akreditace do srpna 2016, státnice na jaře 2017)

1. Základy matematiky

- Lineární funkcionální analýza: *Metrické prostory, lineární prostory (normované a unitární prostory, Rieszova-Fischerova věta, Hilbertovy prostory), funkcionály, Hahnova-Banachova věta a její aplikace.*
- Lineární funkcionály: *Spojité lineární funkcionály, adjungovaný prostor, druhý adjungovaný prostor.*
- Konvergence v Banachových prostorech: *Banachova-Steinhausova věta, věta o pevném bodě a její aplikace, slabá konvergence.*
- Diferenciální rovnice: *Obyčejné diferenciální rovnice - počáteční a okrajové úlohy*
- Numerické metody: *Numerické metody řešení nelineárních rovnic, numerické metody řešení systémů lineárních rovnic.*

2. Statistika

- Základní statistické metody: *Testování hypotéz, konfidenční intervaly.*
- Lineární regrese: *Model lineární regrese, metoda nejmenších čtverců a odhad parametrů modelu, vlastnosti odhadů; testy hypotéz o parametrech a intervaly spolehlivosti za předpokladů normality; základy regresní diagnostiky; důsledky porušení předpokladů lineárního regresního modelu.*
- Metody analýzy rozptylu: *Model lineární regrese neúplné hodnoty, odhadnutelné funkce. Modely analýzy rozptylu jako speciální případy lineárního regresního modelu. Jednofaktorová a vícefaktorová analýza rozptylu. Techniky vícenásobného porovnávání.*
- Zobecněné lineární modely: *Definice zobecněného lineárního modelu. Odhady neznámých parametrů metodou maximální věrohodnosti: Testování hypotéz o parametrech, ověřování vhodnosti modelu. Logistická regrese a log-lineární modely.*

3. Speciální metody

- Spektrální analýza: *Fourierovy řady, Dirichletova a Fejérova věta o konvergenci, L₂-teorie, úplné ortonormální systémy, Gibbsův jev, Fourierova transformace, základní vlastnosti, věta o inverzní transformaci, autokorelační identita, Parsevalova rovnost a Plancherelova věta, princip neurčitosti.*
- Analýza časových řad: *Modelování jednotlivých složek časových řad, klasická a vážená metoda nejmenších čtverců, lokální a globální modely. Spektrální analýza časových řad: metoda skrytých period. Boxova-Jenkinsonova metodologie: ARMA, ARIMA, SARIMA modely, kauzalita a invertibilita, nejlepší lineární predikce v ARMA modelech.*
- Neparametrické vyhlazování: *Jádrové odhady regresní funkce. Jádrové odhady hustoty náhodné veličiny.*
- Stochastické modely: *Homogenní markovský řetězec se spojitým časem. Proces vzniku a zániku a jeho speciální případy. Základní pojmy teorie hromadné obsluhy - struktura systému hromadné*

Vymezení rozsahu otázek k ústní zkoušce (akreditace od září 2016, státnice od jara 2018)

1. Základy matematiky

- o Lineární funkcionální analýza: *Metrické prostory, lineární prostory (normované a unitární prostory, Rieszova-Fischerova věta, Hilbertovy prostory), funkcionály, Hahnova-Banachova věta a její aplikace.*
- o Diferenciální rovnice: *Obyčejné diferenciální rovnice - počáteční a okrajové úlohy*
- o Numerické metody: *Numerické metody řešení nelineárních rovnic, numerické metody řešení systémů lineárních rovnic.*
- o Základy pravděpodobnosti: *Náhodná veličina a rozdělení pravděpodobnosti. Transformace náhodných veličin, normální rozdělení a rozdělení z normálního rozdělení odvozená. Centrální limitní věta a zákony velkých čísel.*

2. Statistická inference a regresní modely

- o Statistická inference: *Funkce věrohodnosti: relativní, logaritmovaná, profilová a odhadnutá, aproximace funkce věrohodnosti Taylorovým rozvojem. Bodové (maximálně věrohodné) a intervalové odhady parametrů a parametrických funkcí, invariance odhadu, delta metoda. Testování hypotéz: statistický test, Waldův test, test poměrem věrohodností a skóre princip. Příklady testů o středních hodnotách, rozptylech a pravděpodobnostech.*
- o Regresní modely: *Lineární model: formulace a předpoklady modelu, inference bez a za předpokladu normality, výběr a diagnostika modelu, analýza rozptylu a metody vícenásobného porovnávání. Zobecněný lineární model: formulace a předpoklady modelu, inference, výběr a diagnostika modelu, speciální případy.*
- o Pokročilé regresní modely: *Lineární a zobecněný lineární model se smíšenými efekty, zobecněný aditivní model, regresní modely pro cenzorovaná data. Koncepty optimality v navrhování experimentů.*
- o Maticové a optimalizační numerické metody: *Maticové metody - rozklady matic a jejich použití, výpočet vlastních hodnot a vlastních vektorů, blokové operace s maticemi. Optimalizační metody - Newtonova-Raphsonova metoda, Fisherova skóringová metoda, metoda zlatého řezu, Nelderova-Meadova metoda. Metoda nejmenších čtverců. Metoda zobecněných nejmenších čtverců, metoda nelineárních nejmenších čtverců.*

3. Náhodné procesy a neparametrické metody

- o Časové řady: *Základní regresní, vyhlazovací a dekompoziční techniky. Modely pro jednorozměrné stacionární časové řady (ARMA) a jejich rozšíření pro nestacionární, heteroskedastické a vícerozměrné časové řady: pravděpodobnostní vlastnosti, odhad, predikce, budování modelu. Spektrální analýza časových řad.*
- o Jádrové a splajnové vyhlazování: *Jádrové odhady hustoty náhodné veličiny. Jádrové a splajnové odhady regresní funkce.*
- o Stochastické modely markovského typu: *Homogenní markovský řetězec se spojitým časem. Proces vzniku a zániku a jeho speciální případy. Základní pojmy teorie hromadné obsluhy - struktura systému hromadné obsluhy, Kendallova klasifikace, odvození charakteristik jednolinkového stabilizovaného systému.*
- o Analýza přežití: *Neparametrické bodové a intervalové odhady funkce přežití, rizika a kumulativního rizika, střední hodnota času přežití a střední hodnota zůstatkového života. Neparametrické testy pro necenzorovaná a cenzorovaná data.*