

Součástí SZZ a jejich obsah

Státní závěrečné zkoušky zahrnují:

- obhajobu diplomové práce
- prezentaci písemných posudků vedoucího práce a alespoň jednoho oponenta s návrhy klasifikace práce
- ústní část zkoušky z jednoho předmětu obecného základu a ze dvou předmětů odborného zaměření studijního programu (s případnou možností výběru).

Pro studijní program **Matematická informatika** je předmětem obecného základu studijního programu:

Teorie grafů

Prvním předmětem odborného zaměření studijního programu je:

Teorie čísel

Zpracování obrazu a rozpoznávání objektu

Druhým předmětem odborného zaměření studijního programu s možností výběru je:

Algebra a její aplikace

Jazyky a automaty

Předmět **Teorie grafů** státních závěrečných zkoušek má tyto okruhy otázek:

1. Neorientované grafy, grafová posloupnost, počet souvislých grafů, algoritmus pro určení souvislosti grafu
2. Stromy, minimální kostra, enumerace na stromech
3. Párování, perfektní párování, maximální párování
4. Hamiltonovské cesty a kružnice, eulerovské cykly
5. Hranová barevnost, Vizingova věta
6. Extremální věty pro grafy, ramseyovská čísla
7. Vrcholová barevnost grafu, kritické grafy
8. Planární grafy, Kuratowského věta, barevnost planárních grafů
9. Vlastní čísla matice grafu, vlastnosti maximálního vlastního čísla
10. Toky v sítích.

Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými předměty studijního programu:

01TG Teorie grafů

Předmět **Teorie čísel** státních závěrečných zkoušek má tyto okruhy otázek:

1. Racionální aproximace, řetězové zlomky
2. Transcendence, Liouvilleova čísla.
3. Diofantické rovnice, Pellova rovnice, součty čtverců.
4. Algebraická a algebraická celá čísla.
5. Algebraická rozšíření číselných těles.
6. Okruh celých čísel v číselném tělese.
7. Kvadratická tělesa.
8. Cyklotomická tělesa.
9. Konstruovatelnost.
10. Číselné soustavy s neceločíselnou bází β .

Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými předměty studijního programu:

01TC Teorie čísel

Předmět **Zpracování obrazu a rozpoznávání objektu** státních závěrečných zkoušek má tyto okruhy otázek:

1. Operace s obrazy v prostorové a frekvenční oblasti, konvoluce, lineární filtrace, Fourierova transformace, vzorkování a kvantování spojitých funkcí, Shannonův teorém.
2. Předzpracování obrazu - změny jasu a kontrastu, ekvalizace histogramu, modely šumu, bílý šum, potlačení šumu.
3. Detekce hran a zaostření obrazu, inverzní a Wienerův filtr, odstranění základních typů degradací (rozmazání pohybem a defokusací). Moderní dekonvoluční metody.
4. Geometrická registrace (matching) obrazů, obrazová a fázová korelace, příznakové metody, transformační modely, metody interpolace.

5. Segmentace a popis 2-D objektů – hlavní segmentační metody, popis binárních oblastí, vizuální příznaky, Fourierovy deskriptory, diferenciální příznaky, morfologické úpravy oblasti.
6. Momenty obrazu - základní definice a vlastnosti, momenty vzhledem k různým systémům polynomů, rekonstrukce obrazu z momentů, momentové invarianty, diskrétní momenty a jejich výpočet.
7. Úvod do strojového učení, řízené klasifikátory, NN-klasifikátor, lineární klasifikátor, SVM klasifikátory, Bayesův klasifikátor pro normálně rozložené třídy, rozhodovací stromy.
8. Shluková analýza v prostoru příznaků, iterační a hierarchické metody, kritéria kvality, dendrogram, metody určení počtu shluků, shlukování na základě modelu.
9. Redukce dimenzionality příznakového prostoru, hlavní komponenty (PCA)
10. Míry separability, optimální a suboptimální metody pro výběr příznaků (branch and bound, sequential selection, floating search).

Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými předměty studijního programu:

- | | |
|----------|-----------------------------|
| 01DIGIZO | Digitální zpracování obrazu |
| 01STRO1 | Strojové učení 1 |

Předmět *Algebra a její aplikace* státních závěrečných zkoušek má tyto okruhy otázek:

1. Rozkladová tělesa polynomů a klasifikace konečných těles.
2. Metody pro faktorizaci polynomů.
3. Okruhy polynomů několika proměnných, symetrické polynomy.
4. Gröbnerovy báze, Buchbergerův algoritmus, radikály.
5. Hilbertova věta o nulách, vztahy okruhů a variet, Krullova dimenze.
6. Galoisova teorie, Galoisova rozšíření, Galoisova grupa a korespondence.
7. Perron-Frobeniova teorie.
8. Matice a grafy.
9. Tenzorový součin matic a jeho vlastnosti.
10. Podobnost matic a kanonické formy matic nad číselnými i konečnými tělesy.

Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými předměty studijního programu:

- | | |
|--------|---------------------|
| 01KOMA | Komutativní algebra |
| 01TEMA | Teorie matic |

Předmět *Jazyky a automaty* státních závěrečných zkoušek má tyto okruhy otázek:

1. Konečné automaty
2. Regulární jazyky, Kleenova věta
3. Bezkontextové gramatiky
4. Bezkontextové jazyky
5. Zásobníkové automaty
6. Turingovy stroje
7. Nerozhodnutelnost
8. Postův korespondenční problém
9. Chomského hierarchie
10. Algoritmické problémy v teorii jazyků

Obsah tohoto předmětu státních závěrečných zkoušek je dán povinnými předměty studijního programu:

- | | |
|--------|-----------------------------------|
| 01JAVY | Jazyky, automaty a vyčíslitelnost |
|--------|-----------------------------------|

Další studijní povinnosti

Studijní plány určují povinnost vypracovat pod vedením školitele ročníkovou práci (tzv. výzkumný úkol) na zadané téma související s výzkumem v dané oblasti a vypracovat pod vedením školitele na ni obvykle tematicky navazující diplomovou práci obhajovanou při státních závěrečných zkouškách. Důraz je tak kladen na samostatnost práce studenta, originální přínos prací a jejich textovou kvalitu.

Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací

Úplné znění uvedených prací je k dispozici na webových stránkách akreditačního spisu. Veškeré závěrečné práce jsou zveřejněny prostřednictvím systému Ústřední knihovny ČVUT v Praze, uloženy jsou v jejím lokálním pracovišti FJFI ČVUT v Praze, Břehová 7, Praha 1 a v elektronickém archivu prací FJFI ČVUT v Praze (<https://www.fjfi.cvut.cz/cz/fakulta/uredni-deska>, , id: akreditace, pw: akFJFI18). Závěrečné práce vedené externisty jsou pod dohledem určeného akademického pracovníka fakulty.

Příklad obhájených diplomových prací ve stávajícím oboru **Matematická informatika**:

- [1] Legerský J. „Konstrukce algoritmů pro paralelní sčítání v nestandardních číselných soustavách“, diplomová práce ČVUT v Praze, FJFI, katedra matematiky, školitel Starosta Š. (2016)
- [2] Škarda Č. „Datově nevyvážená klasifikace více tříd za pomoci rozhodovacích lesů“, diplomová práce ČVUT v Praze, FJFI, katedra matematiky, školitel Machlica L. (2018)
- [3] Krčmáriková Z. „Číselné soustavy se záporným základem a konečné rozvoje“, diplomová práce ČVUT v Praze, FJFI, katedra matematiky, školitel Vávra T. (2017)
- [4] Velká T. „Ternární zobecněná pseudostandardní slova“, diplomová práce ČVUT v Praze, FJFI, katedra matematiky, školitel Dvořáková L. (2018)
- [5] Svobodová H. „Symbolické posloupnosti a mřížky“, diplomová práce ČVUT v Praze, FJFI, katedra matematiky, školitel Pelantová E. (2017)

Návrh budoucích témat diplomových prací pro studijní program **Matematická informatika**:

- [1] „Číselné soustavy založené na lineárních rekurentních posloupnostech“ (KM FJFI ČVUT v Praze)
- [2] „Simultánní reprezentace složek d rozměrných vektorů a aritmetické operace v těchto reprezentacích (KM FJFI ČVUT v Praze)
- [3] „Diskrétní množiny se soběpodobnostmi jako matematické modely kvazikrystalů“ (KM FJFI ČVUT v Praze)
- [4] „Aplikace neuronových sítí ve zpracování medicínských dat“ (KM FJFI ČVUT v Praze)
- [5] „Pseudopalindromické vlastnosti faktorových jazyků“ (KM FJFI ČVUT v Praze)