

Navazující magisterský studijní program Informatika

Navazující magisterský studijní program Informatika se dělí na šest oborů:

1. Teoretická informatika
2. Softwarové systémy
3. Matematická lingvistika
4. Diskrétní modely a algoritmy
5. Učitelství informatiky pro SŠ v kombinaci s odbornou informatikou
6. Učitelství informatika - matematika pro SŠ
7. Učitelství informatiky pro SŠ v kombinaci s jiným aprobačním předmětem

Obory se dále člení na studijní plány. Volba konkrétního studijního plánu v rámci oboru je ponechána na pozdější rozhodnutí studenta a student ji oznámí až ve chvíli, když se hlásí ke státní závěrečné zkoušce (tu koná v rámci svého oboru ve zvoleném studijním plánu).

Charakteristika oborů

1. Teoretická informatika

Absolvent oboru může pracovat ve výzkumu a na vysokých školách nebo může pokračovat v doktorském studiu. Může také působit v praxi na jakékoli pozici, která vyžaduje logické myšlení, schopnost analýzy (analytik například ve finančních institucích), algoritmický přístup (využití konkurentních, paralelních a pravděpodobnostních metod) a využití moderních metod informatiky (metody umělé inteligence, deklarativního programování a programování s omezujícími podmínkami a metody neuronových sítí a genetického programování). Jeho vzdělání mu také umožňuje pracovat na libovolném programátorském místě.

2. Softwarové systémy

Absolvent nalezne uplatnění jako počítačový profesionál zejména v oblasti analýzy, návrhu a nasazení rozsáhlých softwarových systémů jak v aplikační sféře, tak při vývoji základního software. Hlubší matematický základ studia umožňuje absolventovi řešit otázky složitosti a škálovatelnosti softwarových systémů, tvorbu a testování potřebných modelů. Absolventi mohou působit i jako řídicí pracovní v různých oblastech vývoje a aplikace software, jako vysokoškolští učitelé, nebo jako specialisti výzkumu a vývoje v informace a v oborech, které informatiku využívají. Užší specializaci získávají absolventi oboru v jednom ze čtyř studijních plánů. Studium dává absolventům dostatečné předpoklady pro pokračování v doktorském studiu.

3. Matematická lingvistika

Absolvent získá znalosti z teorie a symbolických i statistických algoritmů automatického zpracování přirozeného jazyka. Bude připraven jak na doktorské studium v tomto oboru, tak na řešení problémů aplikací automatického zpracování přirozeného jazyka, např. ve vyhledávání informací, zodpovídání dotazů, strojovém překladu, tvorbě elektronických slovníků a analýze mluvené řeči, a to jak v češtině, tak i v jakýchkoli jiných přirozených jazycích. Absolvent oboru může pracovat i na místě vyžadujícím všeobecné programátorské znalosti.

4. Diskrétní modely a algoritmy

stud. plány Diskrétní matematika a kombinatorická optimalizace, Matematické struktury informatiky

Absolvent bude mít rozsáhlé znalosti základních disciplín aplikované matematiky, zejména s ohledem na aplikace v teoretické informatice. Nabízí se uplatnění ve výzkumu při řešení teoretických i praktických otázek v oblasti aplikované matematiky a informatiky a v mezioborovém výzkumu. Velká část absolventů bude pokračovat v doktorském studiu na MFF i na jiných pracovištích. Absolvent se může dobře uplatnit i na pedagogickém místě.

stud. plány Optimalizace, Matematická ekonomie

Absolvent bude schopen řešit složité rozhodovací problémy v technické a ekonomické praxi. Základem řešení těchto problémů jsou matematické metody jednokriteriální a vícekriteriální optimalizace a metody racionálního řešení konfliktních situací. Absolvent bude mít dobré znalosti matematických metod, které se používají při návrhu matematicko-ekonomických modelů adekvátních pro složité ekonomické situace. Bude mít i potřebné znalosti ze základů ekonomie a matematické mikro- a makroekonomie. Solidní informatické vzdělání umožňuje absolventům efektivní implementaci uvedených postupů s využitím moderní výpočetní techniky.

5. Učitelství informatiky pro SŠ v kombinaci s odbornou informatikou

Studium tohoto oboru se skládá ze studia některého z oborů 1. – 4. a z předmětů povinných k získání učitelské aproby v informatice. Student se řídí pravidly studia ve zvoleném oboru 1. – 4. a v tomto oboru mu je také zadána diplomová práce. Absolvent získává kromě odborných znalostí také aprobu pro výuku informatiky na středních školách.

6. Učitelství informatika - matematika pro SŠ

Absolvent obdrží kvalifikaci učitele na střední škole a na druhém stupni základní školy pro aprobační předměty matematika, informatika a výpočetní technika. V obou aprobačních předmětech získá odborné i didaktické znalosti nezbytné pro práci učitelé, seznámí se však i s širším odborným zázemím těchto disciplín.

7. Učitelství informatiky pro SŠ v kombinaci s jiným aprobačním předmětem

Studium informatiky v rámci tohoto oboru se shoduje se studiem aprobačního předmětu Informatika v rámci oboru 6 včetně povinných předmětů a požadavků ke státní zkoušce. Studium je zamýšleno v kombinaci s dalším aprobačním předmětem zpravidla v rámci mezifakultního studia. Bude ho též možno použít jako doplňující nebo rozšiřující studium v rámci celoživotního vzdělávání.

Průběh studia

Podmínkou přijetí ke studiu navazujícího magisterského studijního programu Informatika je úspěšné absolvování bakalářského studia ve studijním programu Informatika na MFF UK nebo podobně zaměřeného bakalářského studijního programu z jiné vysoké školy. Ke studiu může být přijat také absolvent bakalářského studijního programu Matematika (příp. Fyzika), bude si však muset v prvním roce studia doplnit potřebné chybějící znalosti ze základů informatiky.

V průběhu prvního roku studia je studentům zadávána diplomová práce. Státní závěrečná zkouška má dvě části, jimiž jsou obhajoba diplomové práce a ústní zkouška. Studium je úspěšně zakončeno po úspěšném absolvování obou těchto částí.

Podmínky pro přihlášení ke státní závěrečné zkoušce

- úspěšné absolvování všech povinných předmětů studovaného oboru a zvoleného studijního plánu
- získání celkem alespoň 60 bodů z předmětů navazujícího magisterského programu Informatika.
- splnění dalších specifických podmínek stanovených na jednotlivých oborech nebo studijních plánech (např. povinné volitelné předměty)

Ústní část SZZ na všech oborech navazujícího studijního programu Informatika s výjimkou oboru učitelství informatika – matematika má stejnou strukturu – každý student je zkoušen ze znalostí společných povinných zkušebních okruhů (viz níže) a dále ze tří volitelných zkušebních okruhů (jsou specifické pro každý studijní obor, v rámci oboru mohou být ještě rozděleny podle studijních plánů). Volitelné zkušební okruhy si student může sám vybrat z nabídky příslušného oboru a svou volbu oznámí při přihlašování se ke státní závěrečné zkoušce. Student si vybírá nejméně dva zkušební okruhy ze zvoleného studijního plánu, v němž zakončuje studium, třetí zkušební okruh si může vybrat ze stejného nebo z jiného studijního plánu téhož oboru.

Ve studijním oboru Učitelství matematika – informatika pro SŠ je struktura státní závěrečné zkoušky odlišná. SZZ je zde tvořena třemi částmi, jimiž jsou obhajoba diplomové práce, ústní zkouška z matematiky a její didaktiky a ústní zkouška z informatiky a její didaktiky. Všechny zkušební okruhy jsou zde povinné a jsou odlišné od zkušebních okruhů na ostatních oborech.

Mezi povinné předměty jsou také zařazeny důležité předměty bakalářského studijního programu Informatika.

Předměty bakalářského studijního programu povinné pro všechny obory navazujícího magisterského studia

Matematická analýza I	4/2 Zk,Z	---
Matematická analýza II	---	2/2 Zk,Z
Lineární algebra	2/2 Zk,Z	---
Lineární algebra a optimalizace	---	2/2 Zk,Z
Diskrétní matematika	2/2 Zk,Z	---
Programování I	3/2 Zk,Z	---

Programování II	---	2/2 Zk,Z
Algoritmy a datové struktury I	---	2/1 Zk,Z
Algoritmy a datové struktury II	2/2 Zk,Z	---
Výroková a predikátová logika	---	2/2 Zk,Z
Automaty a gramatiky	---	2/2 Zk,Z

Společné požadavky ústní části státní závěrečné zkoušky (pro všechny obory kromě oboru učitelství informatika – matematika pro SŠ)

- Vyčísitelnost

Algoritmicky vyčísitelné funkce, jejich vlastnosti, ekvivalence jejich různých matematických definic. Primitivně a částečně rekurzivní funkce. Rekurzivní a rekurzivně spočetné množiny a jejich vlastnosti. Algoritmicky nerozhodnutelné problémy. Věty o rekurzi a jejich aplikace. Gödelovy věty.

- Složitost

Věty o zrychlení a o mezerách, věty o hierarchii tříd složitosti, konstruovatelné funkce, vztahy mezi časovými a prostorovými mírami a determinismem a nedeterminismem, Savitchova věta. Úplné problémy pro třídy NP, PSPACE, polynomiální hierarchie, pseudopolynomiální algoritmy. Dolní odhady pro uspořádání (rozhodovací stromy). Aproximační algoritmy a schémata. Metody tvorby algoritmů: rozděl a panuj, dynamické programování, hladový algoritmus.

- Datové struktury

Stromové vyhledávací struktury: binární stromy a jejich vyvažování, haldy, trie, B-tromy a jejich varianty. Hašování: řešení kolíží, univerzální hašování, perfektní hašování. Možnosti dynamizace jednotlivých datových struktur. Mapování datových struktur do stránek vnější paměti počítače, časová složitost algoritmů vyjádřená v počtu I/O operací. Vícerozměrné datové struktury: dotazy na částečnou shodu a jejich optimalizace, signaturové metody. Třídění ve vnitřní a vnější paměti.

Povinné předměty navazujícího magisterského studijního programu společné pro všechny obory (kromě oboru učitelství informatika – matematika pro SŠ)

do značné míry pokrývají požadavky prvních tří povinných okruhů ústní části SZZ

Složitost I	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost I	2/0 Zk	---
Datové struktury I	2/0 Zk	---

Doporučené předměty pro obory 1 – 5

(doplňují znalosti povinných okruhů ústní části SZZ)

Složitost II	---	2/1 Zk,Z
Vyčísitelnost II	---	2/0 Zk
Datové struktury II	---	2/1 Zk
Organizace a zpracování dat ¹	2/1 Zk,Z	---

¹ Předmět je povinný na bakalářském studiu Informatiky na MFF UK. Absolventům jiného typu bakalářského studia je doporučeno jeho absolvování, neboť učivo tohoto předmětu pokrývá část požadavků povinného zkušebního okruhu Datové struktury.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky pro jednotlivé obory a studijní plány

1. Teoretická informatika

Studijní plán: Algoritmy a složitost

1. Rekurze a strukturální složitost

Aritmetická hierarchie tříd množin, třídy nekonečných větví rekurzivních stromů. Věta o nízké bázi. Diagonálně nerekurzivní funkce, význam a aplikace. Základy aritmetického forcingu, 1-generické množiny. Minimální stupně. Algoritmická náhodnost, 1-náhodné množiny. Booleovská složitost, Shannonova věta, reprezentace booleovských funkcí. Neuniformní míry složitosti, pravděpodobnostní míry složitosti, pravděpodobnostní třídy složitosti a vztah k polynomiální hierarchii. Úplné problémy vzhledem k různým redukciím a třídám složitosti. Relativizace a uniformní diagonalizace. Řídké a tally množiny, separace tříd složitosti pomocí nich. Třídy NC a AC, alternance. Bimunity a jádra složitosti. Low and high hierarchie, zjemnění polynomiální hierarchie.

2. Analýza složitosti algoritmů

Paralelní algoritmy: modely počítačů první a druhé třídy, modely paralelních výpočtů, paralelní teze, základní techniky paralelních výpočtů. Dolní odhady, třída NC, P-úplnost. Realistické modely paralelních počítačů, systolické výpočty, VLSI obvody, asymptotické vlastnosti paralelních počítačů.

Pravděpodobnostní a randomizované algoritmy: složitost v průměrném případě, odhad pravděpodobnosti chyby, generování náhodných dat, vztah k deterministickým algoritmům. Typ algoritmů – Atlantic City, Monte Carlo, Las Vegas.

Pravděpodobnostní analýza deterministických algoritmů: očekávaná doba výpočtu, rozptyl, distribuce vstupních dat, experimentální odhad doby výpočtu a porovnání efektivity dvou algoritmů, interpretace výsledků.

Amortizovaná složitost: její význam a použití, bankovní paradigma.

3. Konkrétní algoritmy

Třídící algoritmy: algoritmy založené na porovnávání prvků (Shellsort, Mergesort, Heapsort, Quicksort), Bucketsort, a Hybridsort. Hledání mediánu a k-tého prvku. Třídící sítě, třídění na externích pamětech.

Algebraické algoritmy: rychlé násobení matic a čísel a polynomů, úlohy ekvivalentní s násobením matic, úlohy ekvivalentní s násobením čísel (polynomů). Testy prvočíselnosti. Grafové algoritmy: testy planarity, hledání maximálního toku, párování, určování nejkratších cest v grafu, určování souvislosti grafu.

Paralelní grafové algoritmy: metoda Eulerových cyklů jako reprezentace stromů a grafů, hledání kostry grafu, souvislosti a bisouvislosti grafu.

Dynamické datové struktury: klastrovací technika, sparsifikace, reprezentace stromů umožňující rychlou změnu kořene, backtracking, reprezentace stromů a cest pomocí splay stromů.

Algoritmy testování splnitelnosti pro speciální třídy formulí.

Studijní plán: Neprocedurální programování a umělá inteligence

1. Logika a výpočtová složitost

Formální systémy, logika 1. řádu, jazyk, axiomy, odvozovací pravidla. Výroková logika, sémantika výrokové logiky, tautologie a splnitelnost, dokazatelnost, věta o dedukci, věta o kompaktnosti a věty o úplnosti. Konjunktivně-disjunktivní a disjunktivně-konjunktivní tvary formulí.

Predikátová logika, realizace jazyka, splňování a pravdivost formulí. Teorie 1. řádu, dokazatelnost, věta o dedukci, věta o konstantách, prenexní tvary formulí. Věta o korektnosti. Věta o úplnosti, Henkinovy teorie, úplné teorie. Rozšíření teorie, konservativní rozšíření, rozšíření teorie o definice funkcí a predikátů.

Rozhodnutelné a nerozhodnutelné teorie, nerozhodnutelnost predikátové logiky, nerozhodnutelnost aritmetiky, neúplnost aritmetiky a nedefinovatelnost pravdy v aritmetice. Výpočtová složitost rozhodnutelných teorií (Presburgerova aritmetika, teorie druhého řádu s jedním nebo se dvěma následníky).

Míry výpočtové složitosti, třídy složitosti (P, NP, PSPACE, NPSpace, LOGSPACE), NP-těžké a NP-úplné úlohy. Složitost algoritmů v umělé inteligenci, prohledávání, rezoluční odvozování.

2. Umělá inteligence

Způsoby reprezentace znalostí: stavový prostor, produkční systémy, reprezentace v predikátové logice, sémantické sítě, rámce. Heuristické řešení úloh, prohledávání stromů, grafů a stavového prostoru, rozklad na podúlohy, hry dvou hráčů, minimax a alfa-beta algoritmy. Strojové dokazování vět, rezoluční metoda a unifikace, rezoluční strategie. Inteligentní databáze a báze znalostí; expertní systémy, zpracování neurčitě informace. Strojové učení: učení s učitelem, zpětnovazební učení, využívání znalostí. Teoretická robotika, reprezentace vnějšího prostředí, analýza scény, plánování akcí robota.

3. Neprocedurální programování

Odlišnost procedurálního a neprocedurálního způsobu programování. Principy funkcionálního a logického programování. Lambda kalkulus, syntax, volné a vázané proměnné a principy redukce. Churchova a Rosserova

vlastnost a konsistence kalkulu. Věty o pevném bodu. Normální tvar objektů. Typovaný lambda kalkul. Curryho a Churchovy systémy typování. Základní charakteristiky funkcionálních jazyků.

Hornova logika, Hornovy klausule. Substitute, unifikace a jejich vlastnosti. SLD-resoluce a logické programy. Korektnost a úplnost SLD-resoluce. Negativní informace, negace definovaná neúspěchem, obecné logické programy. Čistý Prolog jako podmnožina Prologu. Postačující podmínky ukončení výpočtu. Unifikace bez kontroly výskytu proměnných. Implementace Prologu. Programování s omezujícími podmínkami: redukční a prohledávací algoritmy splňování podmínek.

4. Neuronové sítě

Neurofyziologické minimum; struktura neuronu, elektrochemické děje na membránách, typy synapsí, hlavní části mozku. Učení s učitelem; perceptron, algoritmus zpětného šíření, strategie pro urychlení učení, interní reprezentace znalostí, generalizace. Asociativní paměti; Hebbovské učení, BAM, Hopfieldův model, energetická funkce a hledání suboptimálních řešení. Stochastické modely; simulované žihání, Boltzmannův stroj. Samoorganizace; laterální inhibice, Kohonenovy mapy, ART. Genetické algoritmy, věta o schématech.

2. Softwarové systémy

Studijní plán: Databázové systémy

1. Formální základy databázové technologie

Relační kalkuly, relační algebry, deduktivní databáze. Bezpečné výrazy, ekvivalence dotazovacích jazyků. Relační úplnost. Věta o tranzitivním uzávěru relace. Datalog, sémantika Datalogu pomocí nejmenšího pevného bodu. Datalog s negací, stratifikace, předpoklad uzavřeného světa. Sémantika SQL. Logické problémy konstrukce informačního systému.

2. Databázové modely a jazyky

Typy dotazovacích jazyků (procedurální, neprocedurální, jazyky pro výběr dokumentů), SQL. Vyhodnocování a optimalizace dotazů. Algoritmy vyhodnocení dotazů v Datalogu a Datalogu s negací. Implementace relačních operací. Indexace dokumentů. Modely a vlastnosti transakcí. Izolace transakcí, alokace prostředků (zámky, granularita zamykání, dvoufázové uzamykání, deadlock). Zotavení, žurnály.

3. Implementace databázových systémů

Metody indexace relací. Vícerozměrné dotazy implementované pomocí hashovacích metod, vícerozměrné mřížky, vícerozměrných stromů. Přístupové metody k prostorovým objektům: R-stromy a jejich varianty. Databáze textů: modely (boolský, vektorový), vyhledávání v textech, signatury, metody implementace signatur (vrstvené kódování), uspořádání odpovědi. Komprese dat: predikce a modelování, reprezentace celých čísel, obecné metody komprese, komprese bitových map, řídkých matic, trie, textů. Huffmanovo kódování (statické, dynamické), aritmetické kódování, LZ algoritmy.

Studijní plán: Architektura a principy systémového prostředí

1. Operační systémy

Struktura operačního systému, architektura mikrojádra, abstrakce poskytované mikrojádry. Podpora multiprocesorových systémů. Správa procesů a vláken, virtuální multiprocesor, plánování. Komunikace a synchronizace procesů, kritické sekce, ekvivalence synchronizačních primitiv, uvážnutí a jeho řešení. Mechanismus přerušení v OS, DMA. Správa periférií, ovladače zařízení. Správa paměti, hierarchie pamětí, segmentace, stránkování, strategie alokace, odkládání. Sdílení paměti mezi adresovými prostory, paměťově mapované soubory. Souborové systémy, souborové a adresářové služby, síťové souborové systémy

2. Distribuované systémy

Meziprocesová a mezipočítačová komunikace, zasilání zpráv, RPC, skupinová komunikace. Logické hodiny a jejich synchronizace. Distribuované synchronizační algoritmy - vyloučení procesů, volba koordinátora, detekce globálního stavu. Souborové a adresářové služby, distribuované souborové systémy. Replikace souborů. Distribuovaná správa prostorů jmen. Procesy v distribuovaném prostředí, migrace procesů, vyvažování zátěže. Distribuované sdílení paměti. Ochrana a bezpečnost distribuovaných systémů - autentifikace, přístupová práva.

3. Architektura počítačů a sítí

Von Neumannova architektura a její alternativy, multiprocesory, vektorové procesory. Mikroprogramové a klasické řadiče, mikroprogramování. Paměťová hierarchie, vyrovnávací paměti, stránkování a segmentace.

Vstupně-výstupní subsystémy, mechanismy přerušení, DMA, způsoby obsluhy periférií. Vstupně-výstupní topologie, sběrnice a jejich řízení. Mezipočítačová komunikace, sériové a paralelní kanály, modemy. Topologie sítí, přístupové metody. Síťové technologie - ATM, FDDI, FastEthernet. Referenční model ISO/OSI, úkoly jednotlivých vrstev. Síťový model TCP/IP a jeho celková filosofie. Přenosové služby počítačových sítí: spolehlivé a nespolehlivé, spojované a nespojované. Srovnání RM ISO/OSI a TCP/IP. Vzdálené přihlašování (remote login). Přenos a sdílení souborů v počítačových sítích. Elektronická pošta. Služby pro zpřístupnění informací (Gopher, WWW).

Studijní plán: Architektura a principy softwarových systémů

1. Programovací jazyky a překladače

Struktura kompilátoru a navazujících nástrojů (linkery, loadery, debugery, knihovny, preprocesory). Konečné automaty a lexikální analýza. Syntaktická analýza - LL, LR techniky, konstruktory. Syntaxí řízený překlad a atributové gramatiky. Reprezentace programu - stromy, čtveřice, trojice, základní bloky, DAGy. Překlad výrazů a programových struktur. Rozsahy platnosti proměnných, kontexty, aktivační záznamy, implementace vnořených procedur, volací konvence. Vliv architektury a strojového kódu počítače na generování kódu a optimalizaci. Základní metody generování kódu, přidělování registrů, optimalizace nad mezikódem a cílovým kódem. Přehled pokročilejších metod generování kódu. Knihovny - správa paměti, přístup ke službám OS, reentrantnost.

2. Objektově orientované a komponentové systémy

Objekty a třídy, dědičnost a subtyping, subsumption a dynamický dispatch, kovariance, kontravariance a invariance, prototypy a klonování. Objekty v distribuovaném prostředí, komunikační model, paralelismus. Architektura, mobilní objekty, replikace, vyhledávání prostředků, trading. Scalability (load balancing, garbage collection), system evolution (updating, versioning), interoperabilita v heterogenních prostředích. Architektura komponentových systémů. Reusability (třídy, moduly/knihovny, komponenty). Modely komponentových systémů, komponenty a konektory, spojování a vnořování, kontejnery a komponentové hierarchie. Příklady modelů. Popisy architektury komponentových systémů, ADL jazyky, UML, sémantické specifikace (protokoly, CSP, temporal logic). Architektonické styly. Rekonfigurace komponentových systémů, dynamické architektury, podpora evoluce, versioning.

3. Analýza a návrh softwarových systémů

Algebraické specifikace, formální popis datových struktur. Modelově orientované metody: Z, VDM, LOTOS. Analýza algoritmů: Hoareova metoda, dynamická logika, temporální logika. Petriho sítě. Vyjadřovací prostředky a metody (datové modelování, procesní modelování - funkční a dynamické) strukturované analýzy a návrhu informačních systémů. Konceptuální modelování, databázové modelování, implementace. E-R schémata a jejich transformace do relačního modelu. Integritní omezení a referenční integrita. Návrh relačních schémat v 3NF. Modely životního cyklu softwarových systémů. Plánování a řízení projektů, alokace zdrojů, použití metrik, řízení kvality, stupně zralosti softwarových týmů a jejich charakteristika.

Studijní plán: Počítačová grafika

1. Geometrické modelování a výpočetní geometrie

Lineární transformace a projekce v rovině a prostoru, homogenní souřadnice, kvaterniony v reprezentaci 3D orientace, diferenciální teorie křivek a ploch, základní spline funkce (bázové, fundamentální a lokální spliny), kubické spliny C2 a jejich vlastnosti, racionální spliny, Bézierovy křivky a plochy, interpolace kubickými spliny, B-spliny, de Casteljaův a de Boorův algoritmus, geometrická spojitost, racionální křivky, konstrukce ploch (tenzorový součin, plátování), základní věty o konvexitě kombinatorická složitost konvexních mnohostěnů, návrh geometrických algoritmů a jejich složitost, Voroného diagram a Delaunayova triangulace, konvexní obal, lokalizace, datové struktury pro efektivní prostorové vyhledávání.

2. Analýza a zpracování obrazu, počítačové vidění a robotika

Matematický model obrazu, 2D Fourierova transformace a konvoluce, vzorkování a kvantování obrazu, změna kontrastu a jasu, odstranění šumu, detekce hran, inverzní a Wienerův filtr, určení vzájemné polohy snímků, problém korespondence bodu a objektu, odstranění geometrických zkreslení snímků, detekce hranic objektů, detekce oblastí, příznaky pro popis a rozpoznávání 2D objektů, statistická teorie rozpoznávání, klasifikace s učením (Bayesův, lineární a k-NN klasifikátor), klasifikace bez učení (hierarchické a iterační shlukování), snížení dimenze příznakového prostoru, klasifikace a kódování obrazu, počítačové vidění, úvod do počítačové robotiky, plánování cesty mobilního robota.

3. 2D počítačová grafika, komprese obrazu a videa

Vstupní a výstupní grafická zařízení, plošné útvary - jejich reprezentace a množinové operace s nimi, kreslicí a ořezávací algoritmy v rovině, anti-aliasing, barevné vidění a barevné systémy, reprodukce barevné grafiky, rozptylování a pŕltónování, kompozice poloprŕhledných obrázkŕ, geometrické deformace rastrových obrázkŕ, morphing, základní principy komprese rastrové 2D grafiky, skalární a vektorové kvantování, prediktivní komprese, transformační kompresní metody, hierarchické a progresivní metody, fraktální komprese, waveletové transformace a jejich celočíselné implementace, komprese videosignálu, časová predikce - kompenzace pohybu, standardy JPEG a MPEG.

4. Realistická syntéza obrazu, virtuální realita

Metody reprezentace 3D scén, klasické zobrazovací algoritmy, výpočet viditelnosti a vržených stínŕ, modely osvětlení a stínovací algoritmy, rekurzivní sledování paprsku, textury, anti-aliasing, urychlovací metody, radiální metody, hierarchické přístupy v radiálních metodách, fyzikální model šíření světla - zobrazovací rovnice, Monte-Carlo přístupy ve výpočtu osvětlení, hybridní zobrazovací metody, vizualizace objemových dat, SW a HW prostředky pro virtuální realitu, dělení systémŕ VR, vlastnosti jazyka VRML, struktura scény, typy uzlŕ (datové typy, trikové uzly), tvorba statické scény VRML, dynamické a interaktivní scény VRML, práce se skripty, rozhraní EAI, víceuživatelská virtuální realita.

3. Matematická lingvistika

1. Formální popis přirozeného jazyka

Závislostní syntax, užití grafŕ, vlastnosti závislostních stromŕ. Syntax bezprostředních složek, frázová gramatika. Projektivita. Řešení obtížně popsatelných konstrukcí v závislostní a frázové gramatice. Podle výběru i jiné typy formalismŕ (unifikační, lexikálně funkční, teorie řízení a vázání apod.). Směry strukturní lingvistiky (výběr některé ze strukturních kol). Chomsky a jeho kola - vývoj od standardní teorie přes rozšířenou standardní teorii po teorii principŕ a vázání. Základní přehled o alternativních typech formálního popisu. Funkční generativní popis - řešení otázek valence, aktuálního členění, negace, synonymie. Vztah formálních gramatik a gramatiky přirozeného jazyka. Počítačová implementace gramatiky. Logická analýza jako základ sémantické teorie. Vývoj formálního popisu přirozeného jazyka. Reprezentace znalostí. Sémantické sítě. Rámce.

2. Metody a algoritmy zpracování přirozeného jazyka

Základní algoritmy (pattern matching, unifikace, optimalizace, Viterbi, EM algoritmus, maximální věrohodnost, maximální entropie atd.). Automatická gramatická analýza a její úrovně (morfologie, syntax povrchová a hloubková). Typy analyzátorŕ (bottom-up, top-down, automaty). Strojové učení (řízené a neřízené metody). Analýza a syntéza mluvené řeči (akustické a jazykové modely). Generování a syntéza přirozeného jazyka. Značkování. Rozlišování lexikálního významu. Sumarizace a indexace, určování a sledování tématu.

3. Aplikace počítačové lingvistiky

Kontrola pravopisu, gramatiky a stylu. Elektronické výkladové a překladové slovníky. Elektronické tezaury. Výukové programy. Strojový překlad. Vyhledávání a extrakce informací, fulltextové vyhledávání (včetně specifických problémŕ vyhledávání ve vícejazyčném a multikulturním prostředí Internetu). Ovládání robota v přirozeném jazyce. Aplikace automatického rozpoznávání a syntézy řeči (příkazy, diktát, asistence ve službách, aplikace pro usnadnění přístupu pro zdravotně postižené, verifikace mluvícího). Rozpoznávání tištěného i ručně psaného písma. Dotazování v přirozeném jazyce (včetně vícejazyčného). Dialogové systémy. Expertní systémy.

4. Diskrétní modely a algoritmy

Studijní plán: Diskrétní matematika a kombinatorická optimalizace

1. Kombinatorika a teorie grafŕ

Barevnost grafŕ, regulární grafy, souvislost grafŕ, speciální vlastnosti orientovaných grafŕ, algebraické vlastnosti grafŕ, teorie párování, Ramseyova teorie, nekonečná kombinatorika, strukturální vlastnosti množinových systémŕ.

2. Pravděpodobnostní metody a algoritmy

Kombinatorické počítání, vytvářící funkce, rekurence, základní pravděpodobnostní modely, linearita střední hodnoty, použití variace, aplikace na konkrétní příklady, asymptotické odhady funkcí, pravděpodobnostní konstrukce a algoritmy.

3. Kombinatorická optimalizace

Grafové algoritmy, algebraické a aritmetické algoritmy, teorie mnohostěnů, problém obchodního cestujícího, speciální matice, celočíselnost, párování a toky v sítích, teorie matroidů, elipsoidová metoda.

Studijní plán: Matematické struktury informatiky

1. Kombinatorická a výpočetní geometrie

Geometrické úlohy v prostorech konečné dimenze, kombinatorické vlastnosti geometrických konfigurací, algoritmické aplikace, návrh geometrických algoritmů, geometrické reprezentace grafů.

2. Algebraické a topologické metody v informatice

Částečně uspořádané množiny; suprema a infima, polosvazy, svazy. Věty o pevných bodech. Speciální uspořádané struktury v informatice (DCPO, domény).

Základy obecné topologie; topologické konstrukce. Speciální topologické otázky hrající roli v informatice (Scottova topologie, spojité svazy). Kategorie topologických prostorů a některých typů částečných uspořádání hrající roli v informatice.

3. Teorie čísel a kategorie v informatice

Kategorie, funktory, transformace, konkrétní příklady. Limity a kolimity, speciální konstrukce a vytváření dalších. Adjunkce, vztah ke kategoriálním konstrukcím. Reflexe a koreflexe. Konkrétní příklady adjungovaných situací. Kartézsky uzavřené kategorie. Kategorie a struktury, zejména struktury užívané v informatice. Monadické algebry.

Studijní plán: Optimalizace

1. Nelineární programování

Vlastnosti konvexních množin a konvexních funkcí. Zobecnění konvexních funkcí. Nutné a postačující podmínky optimality pro volné a vázané extrémy úloh nelineárního programování. Kvadratické programování. Dualita v nelineárním programování. Metody řešení úloh na volný a vázaný extrém, včetně penalizačních a bariérových metod. Jednorozměrná optimalizace.

2. Optimalizační procesy

a) Spojité: Princip maxima pro nelineární úlohy různých typů. Podmínky optimality pro základní úlohy variačního počtu. Lineární úlohy na minimalizaci času.

b) Diskrétní: Klasifikace úloh a jejich vztah k úloze nelineárního programování. Lineární a kvadratické úlohy. Základy řízení markovských systému. Diskrétní dynamické programování - optimalizace vzhledem k počátečnímu stavu, koncovému stavu a počátečnímu a koncovému stavu.

3. Parametrické, vícekriteriální a celočíselné programování

Obory stability řešení. Obory řešitelnosti. Funkce řešitelnosti pro jednoparametrické a víceparametrické programování. Různé přístupy k řešení úloh s více kritérii.

Funkcionál přiřazený k dané úloze vektorového programování. Eficientní body. Úlohy lineární a nelineární vektorové optimalizace. Metody pro získání eficientních bodů. Úlohy lineárního programování s podmínkami celočíselnosti, resp. s bivalentními proměnnými. Nelineární optimalizační problémy s podmínkami celočíselnosti.

4. Nehladká optimalizace a pravděpodobnostní dynamické modely

Clarkeův kalkulus a základy nehladké analýzy. Podmínky optimality. Numerické metody nehladké optimalizace. Modely s diskretními stavy (Poissonův proces, modely hromadné obsluhy, Markovovy procesy a řetězce). Porovnání pravděpodobnostních a deterministických modelů. Modely se spojitými stavy (stochastický integrál a diferenciál, lineární stochastické diferenciální rovnice).

Studijní plán: Matematická ekonomie

1. Rozvrhování a modely konfliktních situací

Jednoprocesorové rozvrhování a jeho základní algoritmy. Metody používané ve složitých případech (branch-and-bound, aproximace, heuristiky). Viceprocesorové rozvrhování. Metoda kritické cesty. Rozvrhování při omezených zdrojích. Toky v sítích a jejich aplikace v síťové analýze. Preferenční relace a jejich reprezentace - axiomatická teorie užitku. Problémy agregace individuálních preferencí - teorie společenského výběru. Hry v rozvinutém tvaru a jejich normalizace. Nekooperativní hry více účastníků. Kooperativní hry.

2. Základy mikroekonomie

Teorie chování spotřebitelů. Teorie firmy. Leontjevův model. Walrasův model. Užitková a poptávková funkce. Maximalizace zisku, nabídka. Poptávka po výrobních faktorech. Částečná rovnováha za podmínek konkurence a monopolu. Teorie společenského blahobytu. Teorie všeobecné ekonomické rovnováhy.

3. Základy makroekonomie

Utváření makroekonomické rovnováhy na trhu zboží, peněz a práce. Analýza důsledků fiskální a monetární politiky. Inflace, nezaměstnanost, hospodářský růst. Obchodní a platební bilance. Směnné kurzy.

4. Základy obecné ekonomie

Základy ekonomie zhruba v rozsahu Samuelsonovy učebnice

5. Učitelství informatiky pro SŠ v kombinaci s odbornou informatikou

Požadavky se skládají z požadavků některého z oborů 1. – 4. a didaktických témat požadavků ke státní závěrečné zkoušce oboru 6.

Požadavky k ústní části státní závěrečné zkoušky pro obor Učitelství informatika – matematika pro SŠ

- Matematika a její didaktika

Odborná témata:

Kardinální čísla, spočetné a nespočetné množiny

Základní věta algebry, kořenové a rozkladové těleso polynomu

Kořenové vlastnosti polynomů, rozklad na kořenové činitele

Symetrické polynomy, hlavní věta o symetrických polynomech

Konstrukce tělesa reálných čísel

Křivkový integrál 1. a 2. druhu, Greenova věta

Funkce komplexní proměnné

Fourierovy řady

Axiomatické zavedení euklidovské geometrie

Křivky a plochy v prostoru

Vlastní čísla a vlastní vektory matice a lineárního zobrazení, Jordanův kanonický tvar

Didaktická témata:

Čísla a číselné obory

Funkce a posloupnosti

Rovnice, nerovnice a jejich soustavy

Planimetrie a stereometrie

Analytická geometrie

Kombinatorika, pravděpodobnost statistika

Metody středoškolské matematiky – vytváření představ a pojmů a jejich klasifikace, tvorba hypotéz, druhy důkazů, axiomatická metoda.

- Informatika a její didaktika

I. Odborná témata

1. Zobrazení dat v počítači

Zobrazení celých a reálných čísel v počítači, algoritmy základních početních operací. Reprezentace znaků a řetězců. Implementace datových struktur (pole, záznamy, záznamy s variantními částmi, množiny).

2. Principy počítačů, operačních systémů a počítačových sítí

Architektury počítačů. Typické instrukce strojového kódu. Přerušovací systémy. Paměťové systémy. Sběrnice, způsob připojení a programové obsluhy typických periférií.

Role a základní úkoly operačního systému, příklady konkrétních operačních systémů (Windows, Unix). Správa prostředků, algoritmy prevence uváznutí. Popis paralelismu a synchronizace procesů.

Počítačové sítě, standard ISO, TCO/IP, Internet, elektronická pošta.

3. Datové a řídicí struktury programovacích jazyků (programátorský a implementační pohled).

Jednoduché a strukturované datové typy. Podprogramy, komunikace podprogramu s okolím (globální proměnné, parametry, typy předávání parametrů, moduly a separátní kompilace). Porovnání vybraných programovacích jazyků z hlediska jejich datových a řídicích struktur.

Principy překladu programovacích jazyků, překlad a interpretace, podprogramy a makra. Formální popisy syntaxe programovacích jazyků. Struktura kompilátoru a funkce jeho jednotlivých částí (lexikální, syntaktická a sémantická analýza), sestavování separátně zkompilovaných modulů.

4. Metodika programování

Vývoj metodiky programování. Strukturované programování, modulární a objektové programování, abstraktní datové typy. Událostmi řízené programy. Logické a funkcionální programování. Dětské programovací jazyky.

5. Správnost a složitost algoritmů

Částečná správnost algoritmu, konečnost algoritmu, invarianty, metody důkazu správnosti programu. Časová, paměťová, asymptotická složitost algoritmu - nejhorší, nejlepší, průměrný případ (definice jednotlivých pojmů). Odhad asymptotické složitosti jednoduchých algoritmů.

Časová a prostorová složitost - vztah determinismu a nedeterminismu. Polynomiální preveditelnost, P- a NP-problémy, NP-úplnost.

6. Základní programovací techniky a návrh datových struktur

Různé reprezentace abstraktních datových typů (množina, zásobník, fronta, prioritní fronta, ...).

Složitost vyhledávání, vkládání a vypouštění prvků, hledání minimálního a k-tého největšího, průchod všemi prvky. Reprezentace faktorové množiny. Hashování. Reprezentace aritmetických výrazů a algoritmy pro výpočet jejich hodnoty.

Obecnější metody návrhu efektivních algoritmů (metoda rozděl a panuj, dynamické programování atd.).

7. Algoritmy vnitřního a vnějšího třídění

Dolní odhady časové složitosti úlohy vnitřního třídění pro nejhorší a průměrný případ. Jednoduché algoritmy kvadratické složitosti. Třídění sléváním, heapsort, quicksort, příhrádkové třídění.

Odlišnost vnějšího třídění od vnitřního třídění, základní myšlenky, přirozené slučování, polyfázové třídění.

8. Základní numerické algoritmy

Řešení soustav lineárních rovnic - metody přímé a iterační, metody řešení nelineárních rovnic. Interpolace funkcí polynomy, jiné metody aproximace funkcí. Numerická integrace.

9. Teorie automatů a jazyků

Chomského hierarchie, charakterizace jejich tříd pomocí gramatik a automatů. Různé ekvivalentní definice regulárních jazyků. Nerodova věta. Uzávěrové vlastnosti regulárních jazyků. Bezkontextové gramatiky, derivační stromy, normální tvary gramatik, Ogdenovo lemma, zásobníkové automaty, uzávěrové vlastnosti, deterministické jazyky.

10. Kombinatorika a teorie grafů

Základní pojmy teorie grafů, různé možnosti datové reprezentace grafu. Základní kombinatorické pojmy a metody. Základní kombinatorické a grafové algoritmy (např. nejkratší cesta v grafu, minimální kostra, prohledávání grafu, určování různých typů souvislosti, acykličnost grafu, toky v sítích, maximální párování v grafech).

11. Vyčísitelnost

Algoritmicky vyčísitelné funkce, jejich vlastnosti, Churchova teze. Rekursivní a rekursivně spočetné množiny a jejich vlastnosti. Algoritmicky neřešitelné problémy. Riceova věta, Gödelova věta o neúplnosti.

12. Informační systémy

Organizace souborů - sekvenční, indexsekvenční, indexované, hashovací metody, B-stromy. Databázové systémy - problematika návrhu, konceptuální, logické a fyzické schéma. Relační datový model. Pojem dotazu, dotazovací jazyky (QBE, SQL).

13. Počítačová geometrie a grafika

Algoritmy 2D grafiky: kreslení čar, vyplňování, pŕltónování a rozptylování barev. Barevné systémy, zobrazování barev na počítači. Transformace a projekce. 3D grafika: metody reprezentace 3D scén, zobrazovací algoritmy, výpočet viditelnosti.

14. Umělá inteligence

Heuristické metody řešení úloh. Automatické dokazování vět. Expertní systémy. Neuronové sítě. Programování her - algoritmus minimaxu, alfa-beta prořezávání.

15. Vybrané oblasti použití počítačů

Databázové systémy, programy pro přípravu textů, programy pro přípravu prezentací, tabulkové kalkulátory, počítačová grafika a animace, WWW – vyhledávání informací a typické plug-iny WWW-prohlížečů. Mobilní telefony. Počítačové modelování a simulace.

II. Didaktická témata

Metodicky zajímavý krátký výklad jednoho z předem známých témat. V každém školním roce bude vypsáno 25 konkrétních témat. Hodnotí se především metodický přístup k výkladu a vystižení podstaty problematiky.

Seznam témat může vypadat například takto:

- Jednoduchý třídící algoritmus
- Quicksort
- Heapsort
- Vnější třídění
- Rekursivní podprogramy
- Typy předávání parametrů v Pascalu
- Reflexivní, symetrický a tranzitivní uzávěr
- Dynamicky a staticky alokované proměnné v Pascalu
- Práce s lineárním spojovým seznamem, srovnání s polem
- Vyhledávání v poli (např. binární, užití zarážky)
- Průchod stromem do hloubky a do šířky (zásobník, fronta)
- Vyhledávání, vkládání a vypouštění v binárním vyhledávacím stromu
- Problém stabilních manželství
- Prohledávání s návratem (backtracking)
- Srovnání programovacích jazyků Pascal a C
- Důkaz správnosti jednoduchého programu (např. faktoriál, Fibonacciova čísla)
- Seznamy v Prologu a jednoduché predikáty pro práci s nimi
- Algoritmus minimaxu
- Algoritmy vyčíslení hodnoty aritmetického výrazu
- Výpočet hodnoty polynomu Hornerovým schématem
- Algoritmus „binárního“ umocňování a násobení
- Dijkstrův algoritmus
- Určení délky nejdelší rostoucí vybrané podposlounosti
- Generování všech permutací v lexikografickém uspořádání
- Statické a virtuální metody a jejich srovnání

Povinné a povinně volitelné předměty jednotlivých oborů

Vedle výše uvedených společných povinných předmětů bakalářského a navazujícího magisterského studia jsou na jednotlivých oborech vyžadovány ještě následující povinné a povinně volitelné předměty specifické pro studovaný obor, resp. zvolený studijní plán. Jejich úspěšné absolvování je jednou z podmínek pro přihlášení k ústní části SZZ.

1. Teoretická informatika

<i>Povinné Bc. předměty</i>		
Neprocedurální programování	2/2 Zk,Z	---
Matematické struktury	---	2/2 Zk,Z
Pravděpodobnost a statistika	2/2 Zk,Z	---
Organizace a zpracování dat	2/1 Zk,Z	---

<i>Povinný Mgr. předmět</i>		
Projekt (kolektivní softwarový projekt)	0/6 Z	0/6 Z

<i>Povinně volitelné Mgr. předměty</i>		
Složitost II	---	2/1 Zk,Z
Vyčísitelnost II	---	2/0 Zk
Datové struktury II	---	2/1 Zk
Logické programování	2/0	2/0 Zk
Umělá inteligence	2/0	2/0 Zk
Pravděpodobnostní metody	2/0 Zk	---
Metody matematické statistiky	---	2/1 Zk,Z

2. Softwarové systémy

<i>Povinné Bc. předměty</i>		
Principy počítačů	2/0 Zk	---
Základy operačních systémů	---	2/0 Zk
Úvod do UNIXu	---	2/2 Zk,Z
Objektově orientované programování	2/2 Zk,Z	---
Počítačové sítě I	2/0 Zk	---
Organizace a zpracování dat	2/1 Zk,Z	---
Základy překladačů	2/0 Zk	---
Počítačové sítě II	---	2/0 Zk

<i>Povinné Mgr. předměty</i>		
Projekt (kolektivní softwarový projekt)	0/6 Z	0/6 Z
Operační systémy	2/2 Z	2/2 Zk,Z
Pravděpodobnostní metody	2/0 Zk	---
Metody matematické statistiky	---	2/1 Zk,Z

3. Matematická lingvistika

<i>Povinné Bc. předměty</i>		
Programování v C a C++	---	2/2 Zk,Z
Úvod do UNIXu	---	2/2 Zk,Z
Kombinatorika a grafy I	2/2 Zk,Z	---
Pravděpodobnost a statistika	2/2 Zk,Z	---
Úvod do počítačové lingvistiky	---	2/0 Zk

<i>Povinné Mgr. předměty</i>		
Statistické metody zpracování přirozeného jazyka	2/2 Zk,Z	2/2 Zk,Z
Formální popis přirozeného jazyka	---	2/0 Zk
Automatické rozpoznávání mluvené řeči	2/0 Z	0/2 Zk,Z

<i>Povinně volitelné Mgr. předměty</i>		
Korpusová lingvistika	0/2 Z	0/2 Z
Lingvistické aspekty umělé inteligence	2/0 Zk	---
Nové směry v lingvistice	2/0 Zk	---
Čtení z moderní americké lingvistiky	0/2 Z	---
Seminář z formální lingvistiky	0/2 Z	0/2 Z
Syntéza řeči z psaného textu	---	2/0 Zk

Nástroje pro automatický překlad	0/2 Z	---	
Syntaktická analýza češtiny	---	0/2 Z	
Úvod do obecné lingvistiky	2/0	0/1 Zk,Z	
Syntaktická a morfologická analýza z hlediska různých přístupů		0/2 Z	---
Vybrané kapitoly ze současné syntaxe češtiny	0/2 Z	---	
Odborné vyjadřování a styl	---	0/2 Z	
Úvod do teoretické sémantiky	---	2/0 Zk	
Úvodní seminář matematické lingvistiky I	0/2 Z	---	
Seminář z formálního popisu jazyka I	---	0/2 KZ	
Seminář z formálního popisu jazyka II	0/2 KZ	---	
Nelineární systémy a přirozené jazyky	---	0/2 Z	
Unifikační gramatiky a popis jazyka I	0/2 Z	---	
Unifikační gramatiky a popis jazyka II	---	0/2 Z	
Počítačové zpracování češtiny	2/0 Zk	---	

4. Diskrétní modely a algoritmy

Studijní plán Diskrétní matematika a kombinatorická optimalizace

Povinný Bc. předmět

Kombinatorika a grafy I	2/2 Zk,Z	---
-------------------------	----------	-----

Povinně volitelné Mgr. předměty

Kombinatorika a grafy II	---	2/2 Zk,Z
Pravděpodobnostní metoda	2/2 Zk,Z	---
Kombinatorická a výpočetní geometrie I	2/2 Zk,Z	---
Úvod do matematického programování a polyedrální kombinatoriky	2/1 Zk,Z	---
Teorie rozkladů	2/0 Zk	
Pravděpodobnostní a aproximační algoritmy	---	2/0 Zk
Kombinatorické počítání	---	2/0 Zk

studijní plán Matematické struktury informatiky

Povinný Bc. předmět

Kombinatorika a grafy I	2/2 Zk,Z	---
-------------------------	----------	-----

Povinně volitelné Mgr. předměty

Pravděpodobnostní metoda	2/2 Zk,Z	---
Topologické a algebraické metody	---	2/0 Zk
Základy teorie kategorií pro informatiky	2/0 Zk	---
Grafy a homomorfismy	2/0 Zk	---
Úvod do teorie čísel	2/0 Zk	---

studijní plán Optimalizace

Povinné Bc. předměty

Kombinatorika a grafy I	2/2 Zk,Z	---
Základy optimalizace	2/2 Zk,Z	---

Povinně volitelné Mgr. předměty

Základy nelineární optimalizace	2/2 Zk, Z	---
Algoritmy nelineární optimalizace	---	2/2 Zk, Z
Optimalizační procesy I	2/2 Zk, Z	---
Optimalizační procesy II	---	2/0 Zk---
Dynamické programování	2/0 Zk	---
Parametrická optimalizace	---	2/2 Zk, Z
Vícekritériální optimalizace	2/0 Zk	---
Celočíselné programování	---	2/2 Zk, Z

studijní plán Matematická ekonomie

Povinné Bc. předměty

Kombinatorika a grafy I	2/2 Zk,Z	---
Matematická ekonomie ---	4/0 Zk	---

Povinně volitelné Mgr. předměty

Teorie her	2/0 Zk	---
Matematika pro management a marketing	4/0 Zk	---
Variační problémy matematické ekonomie	2/0 Zk	---
Základy nelineární optimalizace	2/2 Zk, Z	---
Algoritmy nelineární optimalizace	---	2/2 Zk, Z
Dynamické programování	2/0 Zk	---

6. Učitelství matematika – informatika pro SŠ

Povinný Bc. předmět:

Neprocedurální programování	2/2 Zk,Z	---
-----------------------------	----------	-----

Povinné Mgr. předměty:

Obecná pedagogika

Pedagogika	2/0	0/2 Zk,Z
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Pedagogická praxe z matematiky I	1 týden Z	---
Pedagogická praxe z matematiky II	---	2 týdny Z
Pedagogická praxe z matematiky III	2 týdny Z	---
Pedagogická praxe z informatiky I	1 týden Z	---
Pedagogická praxe z informatiky II	---	2 týdny Z
Pedagogická praxe z informatiky III	2 týdny Z	---

Část matematická

Matematická analýza III	2/2 Zk,Z	---
Algebra II	---	2/2 Zk,Z
Geometrie III	2/2 Zk,Z	---
Logika a teorie množin	2/0 Zk	---
Didaktika matematiky	2/0	0/2 Zk,Z
Metody řešení matematických úloh	0/2 Z	---
Dějiny matematiky I	2/0 KZ	---

Část informatická

Počítačová grafika	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost	2/0 Zk	---
Informační technologie	---	2/2 Zk,Z
Didaktika informatiky	2/1	0/2 KZ
Didaktika uživatelského software I	0/2 KZ	---
Didaktika uživatelského software II	---	0/2 KZ

Doporučené přednášky a semináře

<i>Sociální psychologie</i>	-	0/2 Z
<i>Pedagogický seminář I</i>	0/2 Z	-
<i>Pedagogický seminář II</i>	-	0/2 Z
<i>Školský management</i>	0/2 Z	-
<i>Psychologické praktikum</i>	0/2 Z	-
<i>Rétorika a komunikace s lidmi</i>	-	0/2 Z

Doporučené průběhy jednotlivých oborů

1. Teoretická informatika

1. ročník

Složitost I	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost I	2/0 Zk	---
Datové struktury I	2/0 Zk	---
Složitost II	---	2/1 Zk,Z
Vyčísitelnost II	---	2/0 Zk
Datové struktury II	---	2/1 Zk
Logické programování	2/0	2/0 Zk
Umělá inteligence	2/0	2/0 Zk
Pravděpodobnostní metody	2/0 Zk	---
Metody matematické statistiky	---	2/1 Zk,Z
Projekt (kolektivní softwarový projekt)	0/6 Z	0/6 Z

2. ročník

Rekurze	2/1 Z	2/1 Zk,Z
Strukturální složitost	2/0	2/0 Zk
Algebraické algoritmy	2/0 Zk	---
Paralelní algoritmy	---	2/0 Zk
Neuronové sítě	2/0	2/0 Zk
Seminář z umělé inteligence	0/2 Z	---

2. Softwarové systémy

1. ročník

Složitost I	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost I	2/0 Zk	---
Datové struktury I	2/0 Zk	---
Datové struktury II	---	2/1 Zk
Programování v assembleru	2/0	2/2 Zk,Z
Operační systémy	2/2 Z	2/2 Zk,Z
Pravděpodobnostní metody	2/0 Zk	---
Metody matematické statistiky	---	2/1 Zk,Z
Projekt (kolektivní softwarový projekt)	0/6 Z	0/6 Z

2. ročník

Konstrukce překladačů	2/2 Z	2/0 Zk
Současné databázové modely	---	2/2 Zk,Z
Dotazovací jazyky	2/2 Z	2/2 Zk,Z
Transakce	---	2/0 Zk

3. Matematická lingvistika

1. ročník

Složitost I	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost I	2/0 Zk	---
Datové struktury I	2/0 Zk	---

Statistické metody zpracování přirozených jazyků	2/2 Zk,Z	2/2 Zk,Z
Formální popis přirozeného jazyka	---	2/0 Zk
Automatické rozpoznávání mluvené řeči	2/0 Z	0/2 Zk,Z
Pravděpodobnostní metody	2/0 Zk	---
Metody matematické statistiky	---	2/1 Zk,Z
Syntaktická analýza češtiny	---	0/2 Z
Projekt (kolektivní softwarový projekt)	0/6 Z	0/6 Z

2. ročník

Korpusová lingvistika	0/2 Z	0/2 Z
Progresivní metody statistického modelování přirozeného jazyka I	2/0 Zk	---
Progresivní metody statistického modelování přirozeného jazyka II	---	0/2 Z
Lingvistické aspekty umělé inteligence	2/0 Zk	---
Nové směry v lingvistice	2/0 Zk	---
Seminář z formální lingvistiky	0/2 Z	0/2 Z
Syntéza řeči z psaného textu	---	2/0 Zk
Nástroje pro automatický překlad	0/2 Z	---

4. Diskrétní modely a algoritmy

1. ročník

Složitost I	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost I	2/0 Zk	---
Datové struktury I	2/0 Zk	---
Datové struktury II	---	2/1 Zk
Kombinatorika a grafy II	---	2/2 Zk,Z
Pravděpodobnostní metoda	2/2 Zk,Z	---
Kombinatorická a výpočetní geometrie I	2/2 Zk,Z	---
Kombinatorická a výpočetní geometrie II	---	2/1 Zk,Z
Úvod do matematického programování a polyedrální kombinatoriky	2/1 Zk,Z	---
Matematické programování a polyedrální kombinatorika	---	2/1 Zk,Z
Pravděpodobnostní a aproximační algoritmy	---	2/0 Zk
Kombinatorické algoritmy	2/2 Zk,Z	---
Kombinatorický seminář	0/2 Z	0/2 Z

2. ročník

Teorie rozkladů	2/0 Zk	---
Kombinatorické počítání	---	2/0 Zk
Průnikové grafy	2/0	2/0 Zk
Grafy a homomorfismy	2/0 Zk	---
Úvod do teorie čísel	2/0 Zk	---
Základy nelineární optimalizace	2/2 Zk,Z	---
Kombinatorický seminář pro pokročilé	0/2 Z	0/2 Z

6. Učitelství informatika - matematika pro SŠ

1. ročník

Počítačová grafika	2/1 Zk,Z	---
Vyčísitelnost	2/0 Zk	---
Informační technologie	---	2/2 Zk,Z

Didaktika informatiky	2/1	0/2 KZ
Metodika programování a filosofie programovacích jazyků	---	2/0 Zk
Matematická analýza III	2/2 Zk,Z	---
Algebra II	---	2/2 Zk,Z
Didaktika matematiky	2/0	0/2 Zk,Z
Metody řešení matematických úloh	0/2 Z	---
Pedagogika	2/0	0/2 Zk,Z
Psychologie	2/0 Zk	0/2 Z
Pedagogická praxe z matematiky I	1 týden Z	---
Pedagogická praxe z informatiky I	1 týden Z	---
Pedagogická praxe z matematiky II	---	2 týdny Z
Pedagogická praxe z informatiky II	---	2 týdny Z
<i>Rétorika a komunikace s lidmi</i>	-	0/2 Z
2. ročník		
Didaktika uživatelského software I	0/2 KZ	---
Didaktika uživatelského software II	---	0/2 KZ
Seminář z počítačových aplikací	---	0/2 Z
Geometrie III	2/2 Zk,Z	---
Logika a teorie množin	2/0 Zk	---
Dějiny matematiky I	2/0 KZ	---
Dějiny matematiky II	---	2/0 KZ
Počítačové řešení geometrických úloh	2/0 Zk	---
Pedagogická praxe z matematiky III	2 týdny Z	---
Pedagogická praxe z informatiky III	2 týdny Z	---
<i>Školský management</i>	0/2 Z	-