**TI – Teoretická informatika**

#### Anotace

Kurs rozšiřuje a prohlubuje teoretické základy informatiky nabyté v bakalářském studiu, speciálně v oblasti teorie algoritmů (vyčíslitelnost a složitost). Absolvent kursu má prokázat hlubší porozumění pojmům, výsledkům a metodám v oblastech jako jsou časová a prostorová složitost algoritmů, obecné metody návrhu algoritmů a analýza jejich složitosti, třídy složitosti problémů, speciálně PTIME, NPTIME, PSPACE a další, algoritmická nerozhodnutelnost problémů, pravděpodobnostní (randomizované), aproximační, paralelní a distribuované algoritmy a některá další související témata, jako jsou např. formální popis sémantiky programovacích jazyků a metody dokazování korektnosti programů.

#### Garant předmětu: doc. Ing. Zdeněk Sawa, PhD. (místnost EA413, klapka 5968, e-mail zdenek.sawa@vsb.cz)

**Tutor**: Ing. Martin Kot, PhD. (místnost EA413, klapka 5873, e-mail martin.kot@vsb.cz)

#### Harmonogram pro akademický rok 2024/25 (zimní semestr):

1. **tutoriál (27.9.2024) – nepovinný.** Přehled náplně kursu, informace o požadavcích k zápočtu a o zkoušce, časový plán. Připomenutí základních výpočetních modelů (stroje RAM, Turingovy stroje). Vzájemné simulace mezi různými druhy strojů. Algoritmicky nerozhodnutelné problémy. Samostatná práce do příštího tutoriálu – nastudovat problematiku výpočetních modelů a algoritmické nerozhodnutelnosti, vyřešit příklady ze   cvičení 1 a 2 prezenčních studentů, které nebyly vyřešeny na tutoriálu.
2. **tutoriál (11.10.2024) – nepovinný.** Diskuse řešení minule zadaných příkladů. Složitost algoritmů. Připomenutí asymptotické notace. Analýza složitosti rekurzivních algoritmů. Amortizovaná složitost. Složitost algoritmů v průměrném případě. Samostatná práce do příštího tutoriálu – nastudovat si oblast složitosti algoritmů, vyřešit příklady ze cvičení 3 a 4, které nebyly vyřešeny na tutoriálu.
3. **tutoriál (25.10.2024) – nepovinný.** Diskuse řešení minule zadaných příkladů. Zodpovězení otázek studentů vzniklých při samostudiu, ukázkové řešení vybraných příkladů z dané oblasti. Třídy složitosti P a NP, redukce mezi problémy, NP-úplnost. Samostatná práce do příštího tutoriálu – nastudovat problematiku výpočetní složitosti problémů a tříd složitosti, nastudovat některé příklady důkazů NP-úplnosti, vyřešit příklady ze cvičení 5 a 6, které nebyly vyřešeny na tutoriálu.
4. **tutoriál (8.11.2024) – povinný. Zápočtová písemka.** Diskuse řešení minule zadaných příkladů. Další třídy složitosti (PSPACE, EXPTIME, EXPSPACE, L, NL, …). Samostatná práce do příštího tutoriálu – nastudovat si některé příklady důkazů složitosti problémů pro tyto další třídy, vyřešit příklady ze cvičení 7 a 8, které nebyly vyřešeny na tutoriálu.
5. **tutoriál (22.11.2024) – nepovinný.** Diskuse řešení minule zadaných příkladů. Paralelní algoritmy. Výpočetní složitost paralelních algoritmů. Třída NC. Samostatná práce do příštího tutoriálu – nastudovat si oblast paralelních a distribuovaných algoritmů, vyřešit příklady ze cvičení 9 a 10, které nebyly vyřešeny na tutoriálu.
6. **tutoriál (6.12.2024) – nepovinný.** Diskuse řešení minule zadaných příkladů. Distribuované algoritmy. Komunikační složitost. Randomizované algoritmy, aproximační algoritmy. Podrobné informace o zkoušce.

Účast na setkáních (tutoriálech) je velmi žádoucí, byť formálně není povinná. Povinná je samozřejmě účast na zápočtové písemce a prezentování referátů. Výjimečný náhradní termín pro zápočtovou písemku bude vypsán jen pro studenty s doloženým závažným důvodem nepřítomnosti na výše uvedeném termínu.

#### Podmínky udělení zápočtu

Na tutoriálu v pátek 8.11. se bude psát zápočtová 45minutová písemka, ze které je možné získat až 20 bodů. Nutnou podmínkou k získání zápočtu je zisk alespoň 10 bodů. Bude dána možnost opravy v případě neúspěchu, kde ale bude možné získat již jen omezený počet bodů (ale dostatečný na splnění podmínky zápočtu).

Další nezbytnou podmínkou k získání zápočtu je úspěšné zvládnutí referátu. Zadání obdrží studenti e-mailem zhruba v polovině semestru. Porozumění referátu a připravené podklady k prezentaci budou prověřeny ústně na konci semestru ve stanoveném termínu (konkrétní termíny budou zveřejněny v průběhu semestru na stránce předmětu). Za uznaný referát bude přiděleno 5-15 bodů podle kvality vypracování. Neuznaný referát bude možné jednou opravit, ale již za menší počet bodů (1-10 bodů).

Celkově je nutné pro získání zápočtu získat dohromady za zápočtovou písemku a referát v součtu minimálně 15 bodů.

#### Podmínky vykonání zkoušky

#### Ke zkoušce je možné jít jen po splnění požadavků k zápočtu.

#### Zkouška bude mít písemnou formu. Maximální možný zisk je 65 bodů, přičemž minimum nutné pro absolvování zkoušky je 25 bodů.

**Studijní materiály**

a informace o aktuálním průběhu kursu budou zveřejňovány na

<http://www.cs.vsb.cz/sawa/ti/index.html>

Hlavním zdrojem jsou slidy k předmětu dostupné na výše uvedeném odkaze.

Na tomto odkaze budou také k dispozici zadání příkladů na cvičení.

Rovněž je zde přístupný ve formě pdf souboru studijní materiál

P. Jančar: Teoretická informatika – učební text, VŠB-TU Ostrava, srpen 2007.