



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Мови формальних специфікацій

Шифр та назва спеціальності
113 – Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма
Інтелектуальний аналіз даних

Кафедра
Комп'ютерна математика і аналіз даних

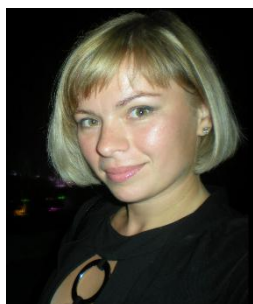
Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Профільна, Вибіркова

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Пікалова Валентина Валеріївна

Valentyna.Pikalova@kxpi.edu.ua

Доцент кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних НТУ «ХПІ»,
к.п.н.

Досвід роботи – 23 років. Автор понад 50 наукових та навчально-методичних праць.

Детальніше про викладача на сайті кафедри

https://web.kpi.kharkov.ua/kmmm/uk/o_kafedre_ua/professorsko-vikladatskij-sklad/pikalova-valentina-valeriyivna/

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу розглядаються система комп'ютерної верстки LaTeX, мови формальних специфікацій Z і RSL. Мета навчальної дисципліни полягає в тому, щоб сформувати у студентів теоретичні знання та виробити у них практичні навички: зі збору і аналізу вимог до програмного забезпечення, їх систематизації, виявлення взаємозв'язків між ними, а також їх документування у вигляді формальних специфікацій; з розробки структур даних і алгоритмів для їх обробки у вигляді програмного коду для програмного засобу (компілятора або інтерпретатора з супутніми бібліотеками), які задовольняють вимогам специфікацій.

Мета та цілі дисципліни

Дисципліна спрямована на набуття необхідних компетентностей в галузі специфікації мови програмування.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, розрахункові завдання, самостійні роботи, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК 3. Здатність до безперервного навчання, придбання нових знань і умінь, у тому числі в галузі, відмінній від професійної.

ЗК 4. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми у професійній діяльності.

ЗК 7. Здатність працювати з інформацією: знаходити і використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.

СК 1. Здатність формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, перевіряти коректність постановки, у тому числі в умовах невизначеності.

СК 2. Здатність обирати, розробляти та досліджувати математичний аналітичний або чисельний метод розв'язання практичних задач, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

СК 3. Здатність обирати, розробляти, досліджувати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач моделювання, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

СК 5. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту, збору, візуалізації, аналізу та обробки отриманих даних, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

СК 7. Здатність до пошуку, вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження процесів та систем.

СК 10. Здатність обирати, розробляти, досліджувати та застосовувати математичні моделі і методи для інтелектуального аналізу даних в умовах невизначеності.

СК 11. Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати математичні методи й алгоритми машинного навчання, м'яких обчислень і обчислювального інтелекту для аналізу невизначених даних, прогнозування та прийняття рішень.

СК 14. Здатність до використання сучасних інформаційних технологій інтелектуального аналізу даних, прогнозування, прийняття рішень, інформаційного пошуку і видобування знань.

СК 15. Здатність проводити наукові дослідження, ставити і розв'язувати нові теоретичні і прикладні задачі в галузі прикладної математики.

СК 16. Здатність до постановки прикладних задач та обґрунтування досліджень і проектів по створенню математичного та програмного забезпечення для обробки та інтелектуального аналізу великих даних.

Результати навчання

РН 1. Демонструвати знання і розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН 2. Уміти формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі й обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати задачі аналітичними або чисельними методами, оцінювати точність і достовірність отриманих результатів та виконувати їхню інтерпретацію.

РН 3. Володіти методами розробки, дослідження та застосування математичних моделей складних об'єктів і процесів, у тому числі із застосуванням методів обчислювального інтелекту.

РН 5. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії і витрат системних та обчислювальних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей і аналізу даних, прийняття рішень.

РН 6. Уміти вибирати, розробляти та досліджувати методи й алгоритми розв'язання математичних задач оптимізації систем, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень.

РН 8. Уміти застосовувати у практичній роботі спеціалізовані програмні продукти і програмні системи комп'ютерної математики, аналізу великих даних тощо.

РН 14. Уміти застосовувати наявні існуючі і розробляти нові алгоритми та програмні засоби для статистичного й інтелектуального аналізу невизначених даних.

РН 17. Вміти планувати і виконувати наукові дослідження у сфері прикладної математики, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 72 год. |

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін: «Некоректні задачі обробки даних», «Математичні методи машинного навчання 2», «Метаевристичні методи оптимізації». |

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

При викладанні даної дисципліни використовуються такі методи навчання і викладання, як гейміфікація та peer-to-peer. В процесі навчання використовуються системи LMS (learning management systems). |

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Система комп'ютерної верстки LaTeX.

Основні поняття. Преамбула, пакети і побудова документа. Структурні елементи звіту і / або статті. Індокси. Бібліографія і цитування.

Тема 2. Абстрактні типи даних.

Типи, функції, аксіоми, перед- та пост-умови, неявний опис типу. Дизайн ПЗ за контрактом. Стек, черга і кільце цілих чисел..

Тема 3. Формальні специфікації і мова Z.

Схема як основний елемент специфікації. Розробка абстрактної специфікації.

Тема 4. Синтаксичний аналізатор RSLTC і його використання.

Командний рядок аналізатора. Пакет `rslenv.sty`. Скрипт потокоорієнтовного редактор `sed` для конвертації ASCII-символів специфікації в символи LaTeX.

Тема 5. Мова формальних специфікацій RSL

Модулі, оголошення типів, значень і аксіом.

Тема 6. Вбудовані типи. Явний, неявний і аксіоматичний опис функцій.

Вирази. Множини, усюди обчислювані та частково обчислювані функції, списки, відображення.

Тема 7. Специфікація роботи порту Harbor.

Модулі специфікації. Предикати схеми. Умови цілісності. |

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені. |

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Підключення зображення і кодів програм. Математичні символи. Гіперпосилання усередині документа.

Тема 2. Набір математичних формул в LaTeX.

Тема 3. LaTeX і синтаксичний аналізатор ZTC. Синтаксичний аналізатор

Тема 4. ZTC і його використання. Командний рядок аналізатора.

Тема 5. Пакет `ztc.sty`. ASCII-символи мови Z і символи LaTeX.

Тема 6. Мова Z і програмна документація.

Тема 7. Потокоорієнтовний редактор `sed` і виправлення помилок ZTC.

Тема 8. Інваріанти і предикати. Змінні схеми, доступ до стану схеми, операції.

Тема 9. Книга Днів Народження. Конкретне уявлення даних.

Тема 10. Розробка алгоритмів і імперативна специфікація. Обчислення над схемами. Перевірка сумісності специфікацій. Реалізація книги Днів Народження. Зміна специфікації.

Тема 11. Функції прибуття судна до порту, причалування, відбуття та їх перед- та пост- умови.

Тема 12. Об'єкти порту і відносини між ними. Приклади реалізації. |

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуальних завдань, результат розв'язання яких перевіряється автоматично засобами LMS та контролюються та оцінюються викладачами. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Formal Specification Using Z, David Lightfoot, Jim Woodcock., 2003
<https://staff.emu.edu.tr/zekibayram/Documents/courses/CMSE491/Z%20books/zbook.pdf>
2. Linz, Peter. An introduction to formal languages and automata / Peter Linz. – 5th ed. p. cm. Includes bibliographical references and index. – ISBN9781449615529.
<https://fall14cs.files.wordpress.com/2017/04/an-introduction-to-formal-languages-and-automata-5th-edition-2011.pdf>
3. Spivey, J. M. The Z Notation: A Reference Manual. – Prentice Hall International Series in Computer Science, 1992. – 155 p.
<https://www.rose-hulman.edu/class/csse/cs415/zrm.pdf>
4. Jia, X. ZTC: A Type Checker for Z Notation. User's Guide. – DePaul University. USA: Division of Software Engineering, School of Computer Science, Telecommunication, and Information Systems, 1998, – 44 p.
<https://www.cs.umd.edu/~mvz/handouts/z-manual.pdf>
5. Jacky, J. The Way of Z: Practical Programming with formal Methods. – USA, New York: Cambridge University Press, 1997. – 350 p.
https://books.google.co.uk/books/about/The_Way_of_Z.html?id=z30YrUiBHQ8C&redir_esc=y

Додаткова література

6. Омельчук Л.Л. Формальні методи специфікації програм. – К.:
7. Spivey, J. M. The Z Notation: A Reference Manual. – Prentice Hall International Series in Computer Science, 1992. – 155 с.
8. Jia, X. ZTC: A Type Checker for Z Notation. User's Guide. – DePaul University. USA: Division of Software Engineering, School of Computer Science, Telecommunication, and Information Systems, 1998, – 44 с.
9. Jacky, J. The Way of Z: Practical Programming with formal Methods. – USA, New York: Cambridge University Press, 1997. – 350 с.
- УкрІНТЕІ, 2010. – 78 с.
<http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/omelchuk-10.pdf>
10. Anne Haxthausen. Lecture Notes on The RAISE Development Method. – UNU/IIST, 1999. – 20 с.
11. Chris George. Introduction to RAISE. UNU-IIST report No. 249.– UNU/IIST, 2002. – 128 с.

Інтернет-ресурси

12. <http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/omelchuk-10.pdf>
13. <https://web.archive.org/web/20150930020243/http://www.programsfactory.univ.kiev.ua/ru/content/books/2/75>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%).

Залік: письмове завдання (2 теоретичних і задача) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: оцінки за лабораторні роботи, 2 контрольні роботи та розрахункове завдання

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>.

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.

Завідувач кафедри
Олена АХІЄЗЕР

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.

Гарант ОП
Олексій ГАЛУЗА