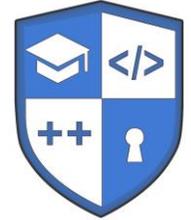




**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

першого рівня вищої освіти

м. Кропивницький

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Функціональне програмування
Викладач	Лектор – Козірова Н.Л., викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, програміст в I&U Group
Контактний телефон	службовий: (0522)390-449 – робочі дні з 8 ³⁰ до 14 ²⁰
E-mail:	kozirovanl@kntu.kr.ua
Консультації	<i>Очні консультації</i> відповідно до затвердженого графіку консультацій <i>Онлайн консультації</i> засобами електронної пошти, месенджерів у робочі дні

2. Анотація дисципліни

Курс «Функціональне програмування» призначений для формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок у застосуванні функціонального підходу до розробки програмного забезпечення. Вивчення дисципліни дозволяє ознайомитися з основними концепціями функціонального програмування, такими як чисті функції, композиція, рекурсія, робота з даними та абстракції, а також навчитися створювати ефективні та структуровані програми. Лекційні та лабораторні заняття спрямовані на закріплення теоретичних знань через практичні завдання та розвиток здатності застосовувати функціональні методи в різних програмних проектах.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни «Функціональне програмування» є формування у здобувачів вищої освіти ґрунтовних теоретичних знань, практичних умінь та навичок у застосуванні функціонального підходу до розробки програмного забезпечення, що дозволяє створювати структуровані, ефективні та масштабовані програми.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- формування здатності розуміти та застосовувати основні концепції функціонального програмування: чисті функції, композицію, рекурсію, карування та роботу з абстрактними структурами даних;
- розвиток навичок розробки програм з використанням функціональних методів для вирішення різноманітних завдань;
- оволодіння методами обробки даних і застосування функціональних патернів у практичних проектах;
- формування здатності аналізувати та оптимізувати функціональні рішення у різних програмних середовищах.

4. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен вміти:

- Застосовувати основні принципи та концепції функціонального програмування для розробки програмного забезпечення;
- Створювати чисті, модульні та ефективні функції, використовуючи рекурсію, карування, композицію та роботу з абстрактними структурами даних;
- Використовувати функціональні підходи для обробки даних у колекціях та складних структурах;
- Аналізувати та оптимізувати функціональні рішення, оцінювати їх ефективність та відповідність завданню;
- Розробляти невеликі проекти та модулі з застосуванням функціонального програмування у різних програмних середовищах;
- Інтегрувати функціональні методи у комплексні програми, забезпечуючи чистоту коду, тестованість та масштабованість системи.

5. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни	
Кількість кредитів / годин	4/120
Нормативна / вибіркова	вибіркова
Вид підсумкового контролю	залік

6. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : <http://www.kntu.kr.ua/doc/dobro.pdf>

Відвідування занять

Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і лабораторні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ, Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1 Вступ до функціонального програмування та мови Haskell

Основні принципи функціонального програмування. Історія та призначення Haskell. Структура програми, GHC та середовище розробки.

Тема 2 Базовий синтаксис Haskell і чисті функції

Оголошення функцій, вирази та шаблони. Чисті функції, відсутність побічних ефектів, підхід «все є виразом».

Тема 3 Типова система Haskell та виведення типів

Статична типізація, система типів, type inference. Базові та користувацькі типи, type aliases, algebraic data types.

Тема 4 Рекурсія та обробка списків

Рекурсивні визначення функцій. Списки як основна структура даних. Pattern matching для списків.

Тема 5 Вищі функції та функціональна композиція

Функції вищого порядку. Lambda-вирази. Композиція функцій, карування та часткове застосування.

Тема 6 Лінійні обчислення та нескінченні структури даних

Модель обчислень Haskell. Лінь (laziness), нескінченні списки, генерація та обробка потоків даних.

Тема 7 Монади та керування побічними ефектами

Концепція монад. Maybe, Either, IO. Робота з введенням/виведенням та обробкою помилок у функціональному стилі.

Тема 8 Практичне застосування Haskell та побудова програм

Модульна структура програм. Робота з файлами та консоллю. Розробка невеликого функціонального проєкту.

8. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: залік.

Поточний контроль передбачає оцінювання виконання лабораторних та практичних завдань. Основними критеріями є правильність реалізації програмних рішень, обґрунтованість вибору функціональних підходів та своєчасність виконання завдань. При оцінюванні враховується рівень засвоєння теоретичного матеріалу, уміння застосовувати функціональні методи на практиці та якість захисту виконаної роботи.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку, що оцінює здатність студента застосовувати отримані знання та навички функціонального програмування для розв'язання практичних завдань. Водночас упродовж курсу передбачено виконання комплексу лабораторних і індивідуальних робіт, що дозволяє студентам отримати оцінку за дисципліну навіть без проходження підсумкового заліку, у разі високого рівня виконання поточних завдань.

9. Рекомендована література

Базова

1. Hutton G. Programming in Haskell. 2nd Edition. Cambridge University Press, 2016. — 352 p.
2. Hudak P., Peterson J., Fasel J. A Gentle Introduction to Functional Programming using Haskell. 1st Edition. MIT Press, 1992. — 320 p.
3. Miranda P. Introduction to Functional Programming Using Haskell. Prentice Hall, 1989. — 240 p.
4. Bird R., Wadler P. Introduction to Functional Programming. Prentice Hall, 1988. — 412 p.
5. Allen C., Moronuki J. Haskell Programming from First Principles. 1st Edition. CreateSpace Independent Publishing, 2014. — 832 p.
6. Jones M. P. Haskell 98 Language and Libraries: The Revised Report. Cambridge University Press, 2003. — 342 p.
7. Lipovača M. Learn You a Haskell for Great Good! 1st Edition. No Starch Press, 2011. — 400 p.
8. O'Sullivan B., Stewart D., Goerzen J. Real World Haskell. 1st Edition. O'Reilly Media, 2008. — 700 p.
9. Bird R. Pearls of Functional Algorithm Design. 1st Edition. Cambridge University Press, 2010. — 312 p.
10. Gill A. Functional Programming in Haskell. 1st Edition. Cambridge University Press, 2011. — 288 p.

Допоміжна

11. Antich A. Magical Haskell: A Friendly Approach to Modern Functional Programming, Type Theory, and Artificial Intelligence. 1st Edition. Apress, 2025. — 412 p.
12. Putrady E. Practical Web Development with Haskell: Master the Essential Skills to Build Fast and Scalable Web Applications. Apress, 2018. — 350 p.
13. van der Rijt M. Get Programming with Haskell. Manning Publications, 2018. — 320 p.
14. You N. Practical Haskell – Learn by Doing. Independently Published, 2019. — 280 p.
15. Gundry A. Haskell in Practice. Packt Publishing, 2020. — 356 p.
16. Thompson S. Haskell: The Craft of Functional Programming (3rd Edition, доступ через онлайн ресурс). — approx. 420 p.
17. Protsenko V. S., Мова програмування Haskell. Базові типи і класи. Kyiv: KPI Publishing, 2023. — 256 p.
18. Borisenko P. B., Gromova V. V. Програмування мовою Haskell: навчальний посібник до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Функційне програмування». KPI Publishing, 2023. — 91 p.
19. Shevchenko I. V., Kuznetsova Y. A., Syomochkin M. O. Функціональне та логічне програмування. KhAI Press, 2021. — 220 p.

Інформаційні ресурси

20. A Gentle Introduction to Haskell (офіційний туторіал) — базовий посібник для початку роботи з Haskell, включає огляд синтаксису та основних концепцій функціонального програмування.
21. <https://www.haskell.org/tutorial/intro.html>
22. Learn You a Haskell — безкоштовний онлайн урок з поясненням функціональних концепцій, типів, рекурсії та інших важливих тем у легкій, зрозумілій формі.
23. <https://learnyouahaskell.com>
24. Haskell MOOC (University of Helsinki) — великий відкритий онлайн курс з функціонального програмування на Haskell, що включає практичні вправи.
25. <https://haskell.mooc.fi/>
26. FutureLearn Functional Programming in Haskell — структурований курс з поясненням основ функціонального програмування, типів, рекурсії, списків та композиції функцій.
27. <https://www.futurelearn.com/courses/functional-programming-haskell>
28. Educative IO Learn Functional Programming in Haskell — інтерактивний курс, що охоплює основи чистих функцій, рекурсії, списків та абстрактних типів даних.
29. <https://www.educative.io/courses/functional-programming-haskell>