

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра системного аналізу та обчислювальної математики
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Функціональне програмування
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 124 – Системний аналіз
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 12 – Інформаційні технології
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: бакалаврський
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

СА та ОМ

(найменування кафедри)

Протокол № __-__ від _____ р.

м. Запоріжжя _____

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Функціональне програмування</i>
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Викладач	<i>Широкорад Дмитро Вікторович, к.ф.-м.н., ст. викладач</i>
Контактна інформація викладача	<i>Телефон кафедри 769-8247, Телефон викладача +380631182567, hoveringphoenix@gmail.com</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>Предметна аудиторія кафедри, комп'ютерні класи згідно розкладу занять</i>
Обсяг дисципліни	<i>розподіл годин: лекції-30, лабораторні заняття-30, вид контролю- екзамен,</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<i>Пререквізити: основи математичного аналізу, лінійна алгебра, програмування та алгоритмічні мови</i>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p><i>Викладач обґрунтовує необхідність вивчення навчальної дисципліни, відповідаючи на питання: «Чому майбутньому фахівцеві варто вивчити саме цю навчальну дисципліну?». Подається перелік компетентностей, яких набуває студент при вивченні.</i></p> <p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; – K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях – K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; – K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; – K10. Здатність працювати автономно; – K12. Здатність працювати в команді. <p>Фахові компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; – K22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних. <p>Результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПР08. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій. – ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень. – ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу. <p>Результати навчання:</p> <p>В результаті вивчення дисципліни «Функціональне програмування» студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципи і тенденції розвитку інструментальних засобів функціонального програмування; – основи теорії і практики лямбда-обчислення; – підходи до реалізації введення/виведення у функціональних мовах; <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розробляти алгоритми розв'язання задач для функціонального програмування; – використовувати переваги функціонального підходу під час розробки програм; – реалізовувати процедурні алгоритми за допомогою функціональної мови програмування. 	

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення курсу «Функціональне програмування» є ознайомлення з концепцією функціонального підходу до написання програм.

5. Завдання вивчення дисципліни

Завданням вивчення навчальної дисципліни є набуття компетенцій, знань, умінь та навичок із функціонального програмування та його застосування до практичних задач, опанування відмінностей між функціональним та процедурним підходом.

6. Зміст навчальної дисципліни

У навчальній дисципліні «Функціональне програмування» розглядаються основні принципи функціонального програмування. Курс містить відомості про ліниву і енергійну семантику, алгебраїчні типи даних, параметричний і спеціальний поліморфізм і, зокрема, механізм класів типів. Розглядаються функтори та монади, методи введення-виведення, робота зі змінюваними станами.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	Вступ до функціонального програмування. Огляд курсу. Налаштування середовища програмування. Парадигми функціонального програмування. Модель обчислення.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
2	Основи синтаксису мови Haskell. Функції. Оператори. Базові типи. Рекурсія.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	10
3	Система типів Haskell. Параметричний та спеціальний поліморфізм. Класи типів. Система модулів.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7
4	Списки. Функції роботи зі списками. Генерація списків. Права та ліва згортки.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7
5.	Користувацькі типи даних. Типи перерахувань. Типи добутоків і сум добутоків. Типи з параметрами. Рекурсивні типи даних. Синоніми та обгортки.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7
6.	Монади. Клас типів Functor. Клас типів Monad. Монади IO, Reader, State, Writer.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	10
7.	Робота з файлами. Базове введення та виведення. HaskellIO. Читання та запис у файли. Обробка помилок. Бібліотеки для роботи з потоками.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7
8	Обробка текстових даних. Парсинг текстових даних. Використання JSON. Парсинг аргументів командного рядка.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6

8. Самостійна робота

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та закордонною спеціальною літературою. Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Основні види самостійної роботи, запропоновані студентам:

- вивчення лекційного матеріалу;
- робота з рекомендованою літературою;

- вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання;
- вивчення основних термінів та понять з галузі регресійного аналізу;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до проміжного та підсумкового контролю;
- контрольна перевірка кожним студентом особистих знань за питаннями для самостійного поглибленого вивчення та самоконтролю;
- робота над індивідуальним завданням.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Проміжний контроль знань студентів включає такі заходи:

- виконання та захист лабораторних робіт, що передбачені учбовим планом;
- аудиторні контрольні роботи (2 за семестр), що проводяться перед кожним підсумковим контролем.

Підсумковий контроль знань студентів включає:

- залік у 4-му семестрі;
- захист курсової роботи (у 4 семестрі).

Оцінювання знань при проміжному контролі можливо таким чином:

- за відмінний захист лабораторних робіт – 50 балів;
- при відмінному виконанні всіх завдань підсумкової контрольної роботи (контрольної роботи для заочної форми) – 50 балів.

10. Політика курсу

Академічна доброчесність. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. За згоди декана та викладача дозволяється перейти на індивідуальний графік занять. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

Література

1. Душкин Р. Функциональное программирование на языке Haskell / Гл. ред. Д. А. Мовчан;. — М.: ДМК Пресс, 2008. — 544 с., ил. с.
2. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 164 с.
3. Душкин Р. Практика работы на языке Haskell. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 288 с.
4. Липовача М. Изучай Haskell во имя добра!. — М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2016. — 490 с.: ил.
5. Холомьёв А. Учебник по Haskell. — Режим доступа: <http://anton-k.github.io/ru-haskell-book/files/ru-haskell-book.pdf>.
6. Makeев Г. Основы функционального программирования на языке Haskell – Режим доступа: <https://docs.google.com/document/d/1hBro8n8r-CCefiWu9Oz2t34q12rJTleZ5FcmQWZVenI/edit#>.
7. Allen C., Moronuki J. Haskell Programming From First Principles. – Gumroad, 2015. – 1189 p.
8. Serrano, A. Practical Haskell. A Real World Guide to Programming. – Apress. – 595 p.

Публікації з тематики курсу

1. Shyrokorad, D. V. Evolution of the Ni-Al Janus-like clusters under the impacts of low-energy Ar and Ar13 projectiles / D. V. Shyrokorad, G. V. Kornich, S. G. Buga // *Materials Today Communications*. – V. 23. (2020) 101107-12 (Изд. Elsevier) – doi: 10.1016/j.mtcomm.2020.101107.
2. Shyrokorad D.V. Formation of the core-shell structures from bimetallic Janus-like nanoclusters under low-energy Ar and Ar13 impacts: A molecular dynamics study / D. V. Shyrokorad, G. V. Kornich, S. G. Buga // *Computational Materials Science*. – 2019. – V. 159. – P. 110-119.

3. Dumin O., Plakhtii V., Pochanin G., Shyrokorad D.. *Object classification using artificial neural network processing of data obtained by impulse GPR with 1 Tx+ 4Rx antenna system // 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week (UkrMW). – Kharkiv, (Ukraine, September 21-25). – 2020. – P. 1140-1144.*