

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Функціональне програмування і теорія категорій

Освітня програма Математика комп'ютерних технологій
Спеціальність(ості) 111 — Математика
Галузь знань 11 — Математика та статистика
Рівень освіти Магістр

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 22.08.2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Контактна інформація
3. Опис дисципліни
4. Структура курсу
5. Система оцінювання курсу
6. Політика курсу
7. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Функціональне програмування і теорія категорій	
Освітня програма	Математика комп'ютерних технологій	
Спеціальність	111 — Математика	
Галузь знань	11 — Математика та статистика	
Освітній рівень	магістр	
Статус дисципліни	вибіркова	
Рік підготовки / семестр	1-й / 2-й	
Обсяг дисципліни	6 кредитів	
Розподіл за видами занять	Лекції:	28
	Практичні:	32
	Лабораторні:	
	Самостійна робота:	120
Мова викладання	українська	

2. КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ

Кафедра	алгебри та геометрії
Викладач(-і)	Никифорчин О.Р.
Контактний телефон викладача	59-60-16
Е-mail викладача	oleh.nykyforchyn@pnu.edu.ua
Консультації	Середа, 15 ⁰⁰

3. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Парадигма функціонального програмування принципово відрізняється від класичного імперативного програмування. Вона суттєво розширює можливості програміста. З іншого боку, мова функціонального програмування Haskell спирається

на теорію категорій — абстрактний розмір сучасної алгебри, який буде викладено у практичному контексті.

4. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни “Функціональне програмування і теорія категорій” є це формування теоретичних знань та практичних навичок, пов’язаних із використанням функціональних мов програмування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Функціональне програмування і теорія категорій” студент буде:

знати

- основні поняття теорії категорій;
- зв’язок між теорією категорій і практикою програмування;
- основні парадигми програмування та особливості парадигми функціонального програмування;
- основи мови функціонального програмування Haskell;
- основні особливості функціонального підходу до розробки програмного забезпечення;
- основні типи і структури даних;
- основні методи застосування функцій вищого порядку;

вміти:

- розробляти програми мовою Haskell;
- використовувати при розробці алгоритмів рекурсію, λ -функції, функції вищого порядку.

5. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

СК-1 Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань;

СК-4 Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти;

ПРН-1 Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики;

ПРН-2 Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом комп'ютерних наук і використання математичних методів у інформаційних технологіях;

ПРН-3 Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів;

ПРН-5 Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності.

6. СТРУКТУРА КУРСУ

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 2						
Змістовий модуль 1. Вступ до мови Haskell і елементи теорії категорій.						
Тема 1. Вступ в основи функціонального програмування.	12	2	2			8
Тема 2. Роль композиції. Категорії в математиці.	12	2	2			8
Тема 3. Синтаксис функцій. Уявлення про типи.	12	2	2			8
Тема 4. Списки. Рекурсія.	12	2	2			8
Тема 5. Типи і класи типів.	12	2	2			8
Тема 6. Функції вищого порядку.	12	2	2			8
Тема 7. λ -вирази.	12	2	2			8
Тема 8. Ввід і вивід.	12	2	2			8
Тема 9. Контрольна робота.	6		2			4
Всього за модуль:	102	16	18			68

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Змістовий модуль 2. Функтори і монади.						
Тема 10. <i>Функтори в математиці.</i>	12	2	2			8
Тема 11. <i>Клас типів Functor.</i>	12	2	2			8
Тема 12. <i>Клас типів Applicative.</i>	24	4	4			16
Тема 13. <i>Клас типів Monad.</i>	12	2	2			8
Тема 14. <i>Монади в теорії категорій.</i>	12	2	2			8
Тема 15. <i>Контрольна робота.</i>	6		2			4
Всього за модуль:	78	12	14			52
Всього за семестр:	180	28	32			120
Усього годин:	180	28	32			120

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють під час виконання двох контрольних робіт (максимальна кількість балів по 50) та практичних занять (максимальна кількість додаткових балів за активність 20).

Сума отриманих балів є підставою для заліку і визначає підсумкову оцінку згідно поданої нижче таблиці.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

8. ПОЛІТИКА КУРСУ

Самостійне виконання завдань поточного контролю результатів навчання здійснюється під керівництвом викладача який веде заняття. Важливим є надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності та посилання на джерела інформації у разі використання ідей, відомостей, розробок. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини, а також пропуск практичного заняття, незалежно від причини пропуску, відпрацьовується студентом у формі співбесіди.

Поточні “незадовільно”, отримані студентом під виконання контрольних робіт, чи пропущені контрольні роботи перескладаються викладачеві до підведення остаточної оцінки.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. M. Barr, Ch. Wells. Category Theory For Computing Science. Reprints in Theory and Applications of Categories, No. 22, 2012. Accessed 22.08.2023: <http://www.tac.mta.ca/tac/reprints/articles/22/tr22.pdf>
2. K. Doets, J. van Eijck. The Haskell Road to Logic, Math and Programming. College Publications, 2004. Accessed 22.08.2023: <https://freecomputerbooks.com/The-Haskell-Road-to-Logic-Maths-and-Programming.html>
3. B. Milewski. Category Theory for Programmers. Compiled and edited by Igal Tabachnik, under CC BY-SA 4.0, 2019. Accessed 22.08.2023: <https://github.com/hmemcpy/milewski-ctfp-pdf>
4. S. Thompson. Haskell: The Craft of Functional Programming. Third Edition. Addison-Wesley, Harlow, London, New-York etc, under CC BY-NC-ND 4.0, 2023. Accessed 22.08.2023: <https://simonjohnthompson.github.io/craft3e/craft3e.pdf>
5. R.F.C. Walters. Categories and Computer Science. Cambridge Computer Science Texts, No. 28, 1992.

6. Елементи теорії категорій / О.Р. Никифорчин. — Івано-Франківськ, Прикарпатський університет. — 2020. — 118 с.

Викладач

Никифорчин О.Р.