

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра інформаційних технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Еволюційні алгоритми

Освітня програма «Якість та безпека програмного забезпечення»

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 31.08. 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Еволюційні алгоритми
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Викладач (-і)	Ткачук Валерій Михайлович, доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат фіз.-мат. наук
Контактний телефон викладача	+38 (0342) 59-60-68
Е-mail викладача	valerii.tkachuk@pnu.edu.ua, tkachukv0@gmail.com
Формат дисципліни	Дисципліна за вибором ВНЗ
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Середа, 15 ⁰⁰ , 320 ауд. адміністративного корпусу

2. Анотація до курсу

Дисципліна "Еволюційні алгоритми" є складовою освітньої програми підготовки фахівців зі спеціальності "Інженерія програмного забезпечення" за освітньою програмою "Якість та безпека програмного забезпечення", що читається у II семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), і розрахована на 60 години аудиторних занять. З них 30 годин лекцій, 30 годин лабораторних занять і 120 годин самостійної роботи. Дисципліна закінчується екзаменом.

Навчальна дисципліна "Еволюційні алгоритми" орієнтована на вивчення теоретичних основ роботи еволюційних алгоритмів та набуття практичних навичок їх використання в області ІТ-технологій при розв'язку задач оптимізації чи інших задач інтелектуального аналізу даних.

3. Мета та цілі курсу

Метою вивчення навчальної дисципліни "Еволюційні алгоритми" є: вивчення теоретичних основ функціонування систем, в основу роботи яких покладено еволюційні алгоритми, набуття практичних навичок їх використання для розв'язання прикладних задач оптимізації та оволодіння засобами проектування та розробки таких систем. Концепція еволюційних обчислень включає генетичні алгоритми, еволюційні стратегії і еволюційне програмування та сучасний напрямок її розвитку - квантові генетичні алгоритми. Практичні заняття курсу також передбачають знайомство із сучасними програмними системами, в яких реалізовано методи оптимізації даних на базі генетичних алгоритмів.

Завданням вивчення дисципліни є: формування базових уявлень про сучасні досягнення та тенденції розвитку області еволюційних обчислень; набуття вмінь та навичок їх використання у своїй подальшій професійній діяльності; формування навичок практичної роботи із розробки програмних засобів для моделювання еволюційних алгоритмів; опанування теоретичних і практичних питань застосування еволюційних алгоритмів для вирішення прикладних задач інтелектуального аналізу даних.

4. Результати навчання (компетентності)

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Здатність удосконалювати свої навички на основі аналізу попереднього досвіду.
- Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати проектні завдання, знаходити раціональні методи й підходи до їх розв'язання.
- Знати і системно застосовувати методи аналізу та моделювання прикладної області, виявлення інформаційних потреб і збору вихідних даних для проектування програмного забезпечення.
- Обґрунтовувати вибір методів формування вимог до програмної системи, розробляти, аналізувати та систематизувати вимоги.
- Розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати прийняті проектні рішення з точки зору якості кінцевого

програмного продукту.

- Аналізувати, оцінювати і вибирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії.

- Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для вирішення прикладних завдань; застосовувати на практиці системні та спеціалізовані засоби, компонентні технології (платформи) та інтегровані середовища розробки програмного забезпечення.

- Проводити аналітичне дослідження параметрів функціонування програмних систем для їх валідації та верифікації, а також проводити аналіз обраних методів, засобів автоматизованого проектування та реалізації програмного забезпечення.

- Набувати нові наукові і професійні знання, вдосконалювати навички, прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
лабораторні	30
самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
II	121-Інженерія програмного забезпечення ОП: Якість та безпека програмного забезпечення	I	вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Основні поняття генетичних алгоритмів. Простий приклад реалізації	Лекція	1-4	2	0.5	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		2		
Тема 2. Загальна схема роботи генетичного алгоритму. Базові генетичні оператори	Лекція	1-4	2	0.5	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		2		
Тема 3. Основні схеми та налаштування параметрів роботи генетичних алгоритмів.	Лекція	1-4	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		

Тема 4. Самоадаптація роботи генетичних алгоритмів. Теоретичне обґрунтування роботи ГА. Символьна модель генетичного алгоритму	Лекція	1,4,11,12	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 5. Паралельне виконання генетичного алгоритму.	Лекція	1,4,11,12	2	0.5	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		2		
Тема 6. Генетичний алгоритм: задачі функціональної та комбінаторної оптимізації	Лекція	1-4	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 7. Квантовий генетичний алгоритм. Основні поняття. Представлення особин популяції. Загальна схема роботи.	Лекція	5-8	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 8. Квантові генетичні оператори та налаштування параметрів їх роботи.	Лекція	5-8	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 9. Ройові та мурашині алгоритми.	Лекція	1,2,9,10	4	0.5	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		

6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	<p>Система оцінювання дисципліни відбувається згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті. Допуск до іспиту становить мінімум 25 балів (із максимально можливих 50 балів). За складання іспиту студент може отримати максимум 50 балів.</p> <p>Допуск до іспиту складається із наступних навчальних досягнень студента:</p> <ul style="list-style-type: none">• за самостійну роботу студент може отримати до 10 балів;• за виконання лабораторних робіт та їх усний захист в сумі можна набрати до 30 балів;• за підсумкове тестове опитування можна отримати максимум 10 балів. <p>Іспит складається у вигляді підсумкового тестування та оцінюється із максимальних 40 балів. 10 балів студент може набрати за результатами додаткової усної співбесіди із викладачем.</p>
Вимоги до письмової роботи	За результатами виконання кожної лабораторної роботи представляється оформлений згідно вимог звіт, який захищається усно.
Семінарські заняття	Не передбачено НП
Умови допуску до підсумкового контролю	Допуск до іспиту становить мінімум 25 балів (із максимально можливих 50 балів).

7. Політика курсу

Студент, виконуючи лабораторні роботи, отримує індивідуальне завдання та самостійно працює над його виконанням. За результатами виконання лабораторної роботи оформляється звіт, який захищає усно.

Викладач та студенти зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу етики ПНУ, Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників ПНУ, Положення про рейтингову систему оцінювання досягнень студентів у ПНУ.

Академічна доброчесність: Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання та захист лабораторних робіт та завдань підсумкового контролю навчального процесу;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної діяльності та використанні джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- фальсифікація – свідомо зміна (модифікація) даних, що стосуються освітнього процесу;
- списування – виконання лабораторних робіт із використанням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання.

8. Рекомендована література

1. Гулаєва Н. М. Еволюційні алгоритми//Вісник КНУ ім.Т.Шевченка.- К.:КНУ,2013.- Вип. 2.-С. 141-150.-Фізико-математичні науки.
2. Неклюдов І.,Клепиков В.,Корда В.,Шепелев А. та ін. Еволюційні алгоритми у природничих науках (Наукове дослідження)//Вісник Національної академії наук України.-К.:Академперіодика,2005.-9.-С.19-26.
3. Мороз А., Назаренко М. Генетичні алгоритми та їх застосування до розв'язування деяких діофантових рівнянь//У світі математики.-К.:Твімс,2007.-4.-С.1-12.
4. Бейко І. В., Зінко П. М.,Наконечний О. Г. Задачі,методи та алгоритми оптимізації:

навч. посібник .-Рек. МОН; 2-ге вид.,перероб.-К.:Київський університет,2012 .-799 с.

5. Quantum Computing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://robert.nowotniak.com/en/quantum-computing/>.
6. Rafael Lahoz-Beltra Quantum Genetic Algorithms for Computer Scientists [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.semanticscholar.org/paper/Quantum-Genetic-Algorithms-for-Computer-Scientists-Lahoz-Beltra/5ad0330ac1e3a0d95639041b686441464a7b01ba>.
7. Valerii Tkachuk Quantum Genetic Algorithm Based on Qutrits and Its Application [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2018/8614073/>.
8. В.М. Ткачук Адаптивний квантовий генетичний алгоритм для 0–1 задачі пакування рюкзака [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://journal.iasa.kpi.ua/article/view/125371>.
9. Мурашиний алгоритм [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Мурашиний_алгоритм.
10. Метод рою часток [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_рою_частинок.
11. Батищев, Д.И. Генетические алгоритмы решения экстремальных задач / Д.И. Батищев ; Нижегородский госуниверситет. — Нижний Новгород : 1995. — 62с.
12. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы / Под ред. В.М. Курейчика. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 320 с. — ISBN 5-9221-0510-8.
13. Goldberg D. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning / D. Goldberg. — Massachusetts: Addison-Wesley, 1989. — ISBN 0201157675.

Викладач



В.М.Ткачук