

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра інформаційних технологій

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Комп'ютерне моделювання та оптимізація**

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	Комп'ютерне моделювання та оптимізація
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
E-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	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
Консультації	Середа, 15 <sup>00</sup> , 320 ауд. адміністративного корпусу

## 2. Анотація до курсу

Дисципліна "Комп'ютерне моделювання та оптимізація" 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 "Комп'ютерне моделювання та оптимізація" орієнтована на вивчення теоретичних основ комп'ютерного моделювання, методів оптимізації і прийняття рішень та набуття практичних навичок їх використання в області ІТ-технологій для вирішення задач інтелектуального аналізу даних.

## 3. Мета та цілі курсу

Метою вивчення навчальної дисципліни "Комп'ютерне моделювання та оптимізація" є: набуття студентами систематичних теоретичних знань щодо методів та підходів комп'ютерного моделювання та оптимізації моделювання складних систем, пов'язаних із їх професійною діяльністю для проведення аналізу відповідних явищ та процесів; набуття практичних навичок їх використання для розв'язання прикладних задач проектування, розробки та побудови моделей інформаційних процесів; ознайомити студентів з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних задач, що виникають під час вивчення даного предмету. Практичні заняття курсу передбачають знайомство із сучасними програмними системами, в яких реалізовано методи комп'ютерного моделювання та оптимізації.

Завданням вивчення дисципліни є: отримання знань із основоположних принципів та підходів комп'ютерного моделювання та оптимізації; набуття практичних навичок використання теоретичних знань для вирішення прикладних задач своєї професійної діяльності; формування навичок практичної роботи із розробки програмних засобів моделювання та оптимізації; опанування теоретичних та практичних аспектів їх для розв'язання прикладних задач аналізу даних.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

### Знати

- основи та методологію побудови комп'ютерних моделей, їх основні схеми;
- основні методи математичного моделювання, чисельні методи, що застосовуються

- 
- методи розв'язання задач методами комп'ютерної математики;
  - методи оцінювання якості отриманих моделей;
  - методи комп'ютерного представлення та оперування даними;
  - методи комп'ютерного моделювання, технологію імітаційного моделювання, прийоми сучасних технологій імітаційного моделювання,
  - методи, моделі та алгоритми оптимізації соціально-економічних процесів.

**вміти:**

- здійснювати аналіз задачі, вибирати та обґрунтовувати вибір схеми та методу комп'ютерного моделювання;
- будувати та реалізовувати математичні моделі різних соціальних та економічних процесів;
- створювати комп'ютерні моделі та оцінювати їх адекватність та ефективність;
- використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем;
- володіти методикою проведення комп'ютерного експерименту;
- використовувати інструментальні засоби для комп'ютерного моделювання прикладних задач
- коректно інтерпретувати одержані результати, оцінювати їх вірогідність та достовірність;
- обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації;
- проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації обробки інформації, 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 вибірковий
II	121-Інженерія програмного забезпечення ОП: Якість та безпека програмного забезпечення	I	

### Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Теорія моделювання	Лекція	1-9	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 2. Основні етапи моделювання систем	Лекція	1-9	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 3. Комп'ютерне моделювання та машинний експеримент	Лекція	1-9	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 4. Імітаційне моделювання	Лекція	1-9	4	0.8	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 5. Загальні підходи до моделювання систем.	Лекція	1-9	2	0.4	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		2		
Тема 6. Еволюційне моделювання	Лекція	10-22	4	0.4	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 7. Генетичні алгоритми: класичні та квантові підходи	Лекція	10-22	4	1	Згідно розкладу занять
	лаб. робота		4		
Тема 8. Математичні	Лекція	1-9	4		Згідно розкладу занять

моделі природ- ничих та соціально- економічних процесів.	лаб. робота		4	1	
--	----------------	--	---	---	--

### 6. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	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. Допуск до іспиту складається із наступних навчальних досягнень студента: <ul style="list-style-type: none"> <li>• за самостійну роботу студент може отримати до 10 балів;</li> <li>• за виконання лабораторних робіт та їх усний захист в сумі можна набрати до 30 балів;</li> <li>• за підсумкове тестове опитування можна отримати максимум 10 балів.</li> </ul> Іспит складається у вигляді підсумкового тестування та оцінюється із максимальних 40 балів. 10 балів студент може набрати за результатами додаткової усної співбесіди із викладачем.
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 Кодекс 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.

## 9. Рекомендована література

1. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посібник .- К.:КНЕУ,2001 .-170 с.
2. Брагін Ю. В. Економіко-математичне моделювання:навч. посібник .-К.:УМК ВО,1990 .-196 с.
3. Горбійчук Михайло Іванович, Пістун Є.П. Числові методи і моделювання на ЕОМ: навч. посіб.-Рек. МОН .-Ів.-Франківськ:ІФНТУНГ,2010 .-409 с
4. Кваско Михайло Зіновійович, Кубрак А.І.,Жученко А.І. Числові методи комп'ютерного моделювання автоматичних систем. Алгоритми і програми:навч. посіб.-Рек. МОН .-К.:Політехніка,2003 .-360 с
5. Кубрак Анатолій Іванович, Жученко А.І.,Кваско М.З. Комп'ютерне моделювання та ідентифікація автоматичних систем:навч. посіб.-Рек. МОН .-К.:Політехніка,2004 .-424 с
6. Махней О.В. Лабораторний практикум з імітаційного моделювання у GPSS: метод.рекомендації до проведення лаб.занять,1 .-Ів.-Франківськ:Голіней,2020 .-40 с.
7. Махней Олександр Володимирович Математичне моделювання: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. напр. підготовки "Прикладна математика" .-Ів.-Франківськ:Вид. Супрун В. П.,2015 .-372 с.-978-966-8969-68-3;ПНУ .-30,00
8. Ситник В.Ф., Орленко Н. С. Імітаційне моделювання:навч. посібник .-К.: КНЕУ , 1998 .-232 с
9. Ходаков В. Є. Математичні моделі й моделювання//Ходаков Віктор Єгорович. Вступ до комп'ютерних наук.-К.:ЦНЛ,2005 .-С.109-139
10. Гулаєва Н. М. Еволюційні алгоритми//Вісник КНУ ім.Т.Шевченка.- К.:КНУ,2013.- Вип. 2 .-С. 141-150.-Фізико-математичні науки.
11. 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.
12. 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.
13. Бейко І. В., Зінько П. М.,Наконечний О. Г. Задачі,методи та алгоритми оптимізації: навч. посібник .-Рек. МОН; 2-ге вид.,перероб.-К.:Київський університет,2012 .-799 с.
14. Quantum Computing [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://robert.nowotniak.com/en/quantum-computing/>.
15. 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>.
16. Valerii Tkachuk Quantum Genetic Algorithm Based on Qutrits and Its Application [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2018/8614073/>.
17. 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>.
18. Мурашиний алгоритм [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мурашиний\\_алгоритм](https://uk.wikipedia.org/wiki/Мурашиний_алгоритм).
19. Метод рою часток [Електронний ресурс]. – Режим доступу :[https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод\\_рою\\_частинок](https://uk.wikipedia.org/wiki/Метод_рою_частинок).
20. Батищев, Д.И. Генетические алгоритмы решения экстремальных задач / Д.И. Батищев ; Нижегородский госуниверситет. — Нижний Новгород : 1995. — 62с.

21. 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.
22. Goldberg D. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning / D. Goldberg. — Massachusetts: Addison-Wesley, 1989. — ISBN 0201157675.

**Викладач**



**В.М.Ткачук**