

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету

С.І. Гоменюк
(ініціали та прізвище)
«01» вересня 2025 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СУЧАСНІ ПАРАДИГМИ ПРОГРАМУВАННЯ

підготовки _____ бакалаврів _____

денної та заочної форми здобуття освіти

освітньо-професійна програма _____ Комп'ютерні науки _____

спеціальності _____ Комп'ютерні науки _____

галузі знань _____ Інформаційні технології _____

ВИКЛАДАЧ: Добровольський Геннадій Анатолійович, к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “25” серпня 2025 р.
Завідувач кафедри комп'ютерних наук

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми



(підпис)

Г. М. Шило

(ініціали, прізвище)



(підпис)

Н. В. Матвійшина

(ініціали, прізвище)

2025 рік

Зв'язок з викладачем: Добровольський Геннадій Анатолійович

E-mail: gen.dobr@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4200>

Телефон (кафедра): +38-061-289-12-57

Інші засоби зв'язку: https://t.me/gen_dobr

Кафедра комп'ютерних наук, ауд. №39, 1 корпус ЗНУ

1. Опис навчальної дисципліни

Курс знайомить студентів з основними сучасними парадигмами програмування, їх теоретичними основами та практичним застосуванням. Розглядаються процедурна, об'єктно-орієнтована, функціональна, автоматна, подійно-орієнтована парадигми, а також програмування потоків даних. Значна увага приділяється шаблонам програмування та способам їх реалізації.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Сучасні парадигми програмування» є оволодіння знаннями основних парадигм програмування, ознайомлення із сучасними засобами їх реалізації, їх перспективами розвитку, формування навичок та вмінь з їх використання для розв'язання практичних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Сучасні парадигми програмування» студент зможе:

- пояснювати концепції основних парадигм програмування;
- застосовувати принципи ООП, ФП, автоматного та подійно-орієнтованого програмування;
- реалізовувати шаблони об'єктно-орієнтованого та функціонального проектування;
- конструювати скінченні автомати та моделі мереж Петрі;
- моделювати системи масового обслуговування;
- розробляти застосунки з використанням подійно-орієнтованого підходу.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Вибіркова	
Семестр	8-й	8-й
Кількість кредитів ECTS	3	3
Кількість годин	90	90
Лекційні заняття	22 год.	4 год.
Лабораторні заняття	22 год.	4 год.
Самостійна робота	46 год.	82 год.
Консультації	Згідно розкладу: дистанційно: Google Meet: https://meet.google.com/mwp-gbkw-xhk	

Вид підсумкового семестрового контролю:	залік
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4200

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
Компетентності		
СК3 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем СК7 Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів СК8 Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління	лекція-візуалізація, пояснення, демонстрування, дискусія, аналіз, виконання завдань практичних робіт	Поточний контроль: захист практичних та самостійних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування
Результати навчання		

ПР5 Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій. ПР9 Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук ПР14 Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем	лекція-візуалізація, пояснення, дискусія, аналіз, виконання завдань практичних робіт	Поточний контроль: захист практичних та самостійних робіт, опитування, тестування Підсумковий контроль: тестування
--	---	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Імперативні та об'єктно-орієнтовані парадигми

Тема 1. Процедурне та структурне програмування

Імперативна модель. Процедури, функції, модульність. Структурний підхід (послідовність, розгалуження, цикли)

Тема 2. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування

Абстракція, інкапсуляція, наслідування, поліморфізм. Інтерфейси та контракти.

Тема 3. Об'єктно-орієнтована програма на основі класів.

Створення класів і об'єктів. Ієрархії класів. Патерни використання класів

Тема 4. Об'єктно-орієнтоване програмування на основі прототипів

Модель прототипів (JavaScript). Делегування поведінки. Порівняння з класичною моделлю

Тема 5. Шаблони об'єктно-орієнтованого проектування

Структурні, порожуючі, поведінкові. Принципи SOLID.

Тема 6. Реалізація шаблонів об'єктно-орієнтованого проектування

Реалізація популярних шаблонів: Singleton, Factory, Observer, Strategy. Вибір шаблону під задачу

Змістовий модуль 2. Функціональне програмування.

Тема 7. Основні поняття функціонального програмування

Чисті функції. Незмінність даних. Рекурсія. Функції вищого порядку. Комбінація функцій. Лінійні обчислення.

Тема 8. Шаблони функціонального програмування

Map, Reduce, Filter. Карування та часткове застосування. Монади.

Тема 9. Реалізація шаблону функціонального програмування

Впровадження функціональних патернів у JS/Scala/Haskell. Порівняння з імперативною реалізацією

Змістовий модуль 3. Автоматне програмування та формальні моделі

Тема 11. Автоматне програмування

Поняття автомата. Управління станами. Використання FSM у реальних застосунках

Тема 12. Синхронізація в паралельних програмах

Формальне визначення. Діаграми переходів. Побудова та реалізація

Тема 13. Мережі Петрі

Стани, переходи, маркування. Конкуруючі процеси. Аналіз та застосування.

Змістовий модуль 4. Програмування потоків даних та подійно-орієнтована модель

Тема 14. Програмування потоків даних. Системи масового обслуговування

Потокові моделі. Обробка потоків даних. Моделювання черг та процесів.

Тема 15. Система масового обслуговування

Основні типи систем (М/М/1, М/М/п). Черги, інтенсивність, пропускна здатність. Застосування в ІТ-системах.

Тема 16. Подійно-орієнтоване програмування

Події та слухачі. Цикл обробки подій. Застосування в UI, мережевих програмах, мікросервісах.

Тема 17. Реалізація шаблону «Видавець-передплатник»

Патерн Observer. Реалізація у різних мовах. Сценарії застосування.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	Назва теми	Кількість годин		Згідно з розкладом
		о/д. ф.	з.ф.	
Лекція 1	Процедурне та структурне програмування	2		тиждень 1
Лабораторна робота 1	Структурне програмування: реалізація алгоритмів	2		тиждень 1
Самостійна робота	Огляд імперативних мов програмування	3	8	тиждень 1
Лекція 2	Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування	2	1	тиждень 2
Лабораторна робота 2	Класи, об'єкти та інкапсуляція у вибраній мові	2		тиждень 2
Самостійна робота	Аналіз прикладів ООП-систем	3	8	тиждень 2
Лекція 3	Об'єктно-орієнтована програма на основі класів	2	1	тиждень 3
Лабораторна робота 3	Наслідування та поліморфізм: практична реалізація	2		тиждень 3
Самостійна робота	Розробка UML-діаграм класів.	3	8	тиждень 3
Лекція 4	Об'єктно-орієнтоване програмування на основі прототипів	2		тиждень 4
Лабораторна робота 4	Прототипне програмування в JavaScript	2	1	тиждень 4
Самостійна робота	Порівняння класичної та прототипної моделей ООП	3	8	тиждень 4
Лекція 5	Шаблони об'єктно-орієнтованого проектування	2		тиждень 5
Лабораторна робота 5	Реалізація шаблонів Factory, Singleton	2		тиждень 5
Самостійна робота	Аналіз груп шаблонів GOF	3	8	тиждень 5
Лекція 6	Реалізація шаблонів об'єктно-орієнтованого проектування	2		тиждень 6
Лабораторна робота 6	Реалізація шаблонів Strategy, Observer	2		тиждень 6
Самостійна робота	Документація до власної реалізації шаблону	3	8	тиждень 6
Лекція 7	Основні поняття функціонального програмування	2	1'	тиждень 7
Лабораторна робота 7	Чисті функції, незмінність, рекурсія	2	1	тиждень 7

Самостійна робота	Огляд функціональних мов програмування	3	8	тиждень 7
Лекція 8	Шаблони функціонального програмування	2		тиждень 8
Лабораторна робота 8	Реалізація map, filter, reduce	2		тиждень 8
Самостійна робота	Карування та часткове застосування	4	8	тиждень 8
Лекція 9	Автоматне програмування	2	1	
Лабораторна робота 9	Побудова та реалізація скінченного детермінованого автомата	2	1	тиждень 9
Самостійна робота	Задачі на мінімізацію автоматів	4	8	тиждень 9
Лекція 10	Мережі Петрі, програмування потоків даних	2		тиждень 10
Лабораторна робота 10	Моделювання процесів за допомогою мереж Петрі	2		тиждень 10
Самостійна робота	Моделі систем масового обслуговування	4	5	тиждень 10
Лекція 11	Подійно-орієнтоване програмування. Патерн «Видавець-передплатник»	2	1	тиждень 11
Лабораторна робота 11	Реалізація патерну Observer / Pub-Sub	2		тиждень 11
Самостійна робота	Проектування подійно-орієнтованої системи	4	5	тиждень 11
Самостійна робота	Узагальнення матеріалу. Підготовка до підсумкового контролю			тиждень 12
Самостійна робота	Виконання підсумкового завдання			тиждень 13

Методичні рекомендації до лабораторних та самостійних занять розміщено у СЕЗН ЗНУ Moodle на сторінці дисципліни.

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття / роботи	Вид контрольного заходу	Зміст контрольного заходу*	Критерії оцінювання та термін виконання*	Усього балів
Поточний контроль				
Лабораторна робота №1	Лабораторна робота 1	Структурне програмування: реалізація алгоритмів	Повний захист – 5 балів, лише звіт – 4 бали	5
Лабораторна робота №2	Лабораторна робота 2	Класи, об'єкти та інкапсуляція	Повний захист – 5 балів, лише звіт – 4 бали	5
Лабораторна робота №3	Лабораторна робота 3	Наслідування та поліморфізм	Повний захист – 5 балів, лише звіт – 4 бали	5

Лабораторна робота №4	Лабораторна робота 4	Прототипне програмування в JavaScript	Повний захист – 5 балів, лише звіт – 4 бали	5
Лабораторна робота №5	Лабораторна робота 5	Реалізація шаблонів Factory, Singleton	Повний захист – 5 балів, лише звіт – 4 бали	5
Лабораторна робота №6	Лабораторна робота 6	Реалізація шаблонів Strategy, Observer	Повний захист – 5 балів, лише звіт – 4 бали	5
Лабораторна робота №7	Лабораторна робота 7	Чисті функції, незмінність, рекурсія	Повний захист – 6 балів, лише звіт – 4 бали	6
Лабораторна робота №8	Лабораторна робота 8	Реалізація map, filter, reduce	Повний захист – 6 балів, лише звіт – 4 бали	6
Лабораторна робота №9	Лабораторна робота 9	Побудова та реалізація скінченного детермінованого автомата	Повний захист – 6 балів, лише звіт – 4 бали	6
Лабораторна робота №10	Лабораторна робота 10	Моделювання процесів за допомогою мереж Петрі	Повний захист – 6 балів, лише звіт – 4 бали	6
Лабораторна робота №11	Лабораторна робота 11	Реалізація патерну Observer / Pub-Sub	Повний захист – 6 балів, лише звіт – 4 бали	6
Усього за поточний контроль				60
Підсумковий контроль				
Підсумковий контроль (залік / екзамен)	Теоретичне завдання	Розміщено в системі дистанційного навчання	40 тестових питань, по 0.5 бала	20
	Практичне завдання	Розміщено в системі дистанційного навчання	Індивідуальне програмне завдання	20
Усього за підсумковий контроль				40

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Порєв В. М. *Об'єктно-орієнтоване програмування*. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.
2. Скрипник І. А., Лимаренко Ю. О. *Основи програмування : навч.-метод. посіб. для здобувачів ступеня вищ. освіти бакалавра спец. 121 "Інженерія програм. забезпечення" освіт.-проф. програми "Програм. забезпечення систем"*. Запоріжжя : ЗНУ, 2023. 180 с.
3. Felleisen M., Findler R.B., Flatt M., Krishnamurthi S. *How to Design Programs*. MIT Press, 2018 (2nd ed.). 720 p.
4. Thompson S. *Haskell: The Craft of Functional Programming*. - 3rd ed., 2023. – [Electronic resource]. URL: <https://simonjohnthompson.github.io/craft3e/craft3e.pdf>
5. Esparza J., Blondin M. *Automata Theory: An Algorithmic Approach*. MIT Press, 2023. 560 p.
6. Best E. *Petri Net Primer: A Compendium on the Core Model, Analysis, and Synthesis*. Springer, 2024. 410 с.
7. Wirth N. *Algorithms + Data Structures = Programs*. Prentice-Hall, 1976. 366 p.
8. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. *Introduction to Algorithms*. MIT Press, 2022 (4th ed.). 1312 p.
9. Pettorossi A. *Automata Theory and Formal Languages (Lecture Notes)*. Roma: University "Tor Vergata", 2011. 253 p.
10. Reisig W. *Understanding Petri Nets: Modeling Techniques, Analysis Methods, Case Studies*. Springer, 2013. 231 с.
11. Davidrajuh R. *Petri Nets for Modeling Complex Discrete-Event Systems*. Springer, 2022. 298 с.
12. Stopford B. *Designing Event-Driven Systems: Concepts and Patterns for Streaming Services with Apache Kafka*. O'Reilly Media, 2021

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених даною дисципліною. Пропуски та запізнення на заняття є недопустимими.

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу). Неприпустиме складання роботи, виконаної іншою особою.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, ноутбуків та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (з активованим режимом «без звуку»).

Комунікація

Комунікація викладача зі студентами здійснюється безпосередньо на заняттях та додатково за допомогою месенджерів (наприклад, Telegram), електронної пошти і в СЕЗН Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ НА 2025-2026 н.р. доступний за адресою: <https://surl.li/vlw eo j>

НАВЧАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів Запорізького національного університету: <https://surl.li/wdzjrl>

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (у тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Процедура повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://surl.lu/hfjbya>

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://surl.li/qgacqa>
Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до:

Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://surl.li/unwzzm>

Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://surl.lu/xkxmuz>

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Кабінет практичного психолога **Маргі Ірини Вадимівни** – навч. корп. №4, каб. №235 (понеділок, середа, четвер 9.00-11.00, 13.00-15.00), навч. корп. №9 (ІННІ) каб.57 (п'ятниця 9.00-11.00, 13.00-15.00), гуртожиток №6 (вул. Добролюбова, 19, середа 9.00-11.00, 13.00-15.00). Попередній запис за тел.: 228-76-48, (099) 253-78-73 щоденно з 9 до 15.

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**

Електронна адреса: [u banakh@znu.edu.ua](mailto:banakh@znu.edu.ua)

Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.

Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Спеціалізована допомога: (061) 228-75-11 (начальник охорони).

Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://surl.li/ivcwih>

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок-п'ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (СЕЗН ЗНУ): <https://moodle.znu.edu.ua>.

Посилання для відновлення пароллю:
<https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ:
<http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>