



Національний технічний університет  
України "Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського"



Інститут спеціального зв'язку та захисту  
інформації КПІ ім. Ігоря Сікорського  
Спеціальна кафедра № 5

## КУРСОВА РОБОТА З ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>122 Комп'ютерні науки</i>
Освітньо-професійна програма	<i>Комп'ютерні системи і технології спеціального зв'язку</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (Денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік підготовки, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 кредит</i>
Семестровий контроль / контрольні заходи	<i>захист курсової роботи</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Керівництво курсовою роботою: Василь КУЛІКОВ, Володимир СОКОЛОВ</i>
Розміщення курсу	<i>Google Classroom</i>

## Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компонента «Курсова робота з об'єктно-орієнтованого програмування» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Комп'ютерні системи і технології спеціального зв'язку» спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

**Метою навчальної дисципліни** є формування та закріплення у курсантів наступних компетентностей: (ЗК 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; (ЗК 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; (ЗК 3) Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; (ЗК 8) Здатність генерувати нові ідеї (креативність); (ЗК 11) Здатність приймати обґрунтовані рішення; (ЗК 12) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; (СК 3) 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; (СК 8) 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; (СК 14) Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

**Предмет навчальної дисципліни** – методологія об'єктно-орієнтованого аналізу, проектування та програмування із реалізацією мовою Сі++.

**Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна:** (ПР 1) Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук; (ПР 9) 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.

### 2. Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни курсант повинен володіти освітніми компонентами «Об'єктно орієнтоване програмування». Компетенції, знання та уміння, одержані в процесі вивчення освітнього компонента є необхідними для подальшого вивчення освітніх компонентів «Операційні системи».

### 3. Зміст навчальної дисципліни

#### Семестр 2

**Семестровий (кредитний) модуль 1.** Об'єктно-орієнтоване програмування.

Тема 1. Розробка та дослідження об'єктної моделі системи масового обслуговування.

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Основна література:

1. *Graham I.* Object-Oriented Methods: Principles and Practice. / I. Graham. Addison-Wesley, 2000, 864 p.
2. *Schildt H.* C++ from the Ground Up 3<sup>rd</sup> edition. / H. Schildt, McGraw Hill, 2003, 624 p.

3. Куліков В.М., Іващенко О.В., Успенський О.А. Конспект лекцій з навчальної дисципліни “Об’єктно-орієнтоване програмування”. К.: Вид-во ІСЗЗІ НТУУ “КПІ”, 2011.
4. Карпенко С.Г. Об’єктно-орієнтоване програмування [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. С. Г. Карпенко. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012, <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1814>
5. Гришанович Т.О. Основи об’єктно-орієнтованого програмування / Т.О. Гришанович. Харківб 2020б 102 с.
6. Stroustrup B. The C++ Programming Language / B. Stroustrup. Addison-Wesley Professional, 2013, 1376 p.
7. Lafore R. Object-Oriented Programming in C++ / R. Lafore. Que Publishing, 1997,1452 p.
8. Алхімова С.М. Об’єктно-орієнтоване програмування / С.М. Алхімова. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019, 190 с.
9. Rogerson D. Inside COM , Redmont Washington: Microsoft Press, 1996

#### Додаткова література:

1. Wiener R., Pinson L. An Introduction to Object-Oriented Programming and C++ / R. Wiener, L. Pinson, 1988, 420p.
2. Wang P. C++ with Object Oriented Programming / P. Wang. Course Technology, 1994, 496p
3. Schildt H. C++ IT-Tutorial / H. Schildt. mitp-Verlag, 2003, 825 p.
4. Kernighan B, Ritchie D. The C Programming language / B. Kernighan, D. Ritchie. Prentice Hall Software Series, 1988, 257p.
5. Проценко В.С., Чаленко П.Й., Ставровський А.Б. Техніка програмування мовою Сі: Навч. посібник. К.: Либідь, 1993.
6. Lucas P. The C++ Programmer`s Handbook / P. Lucas. Prentice Hall. 2011, 128 p.
7. Schieldt G. Theory and Practice of C++ / G.Schildt. 1995
8. Budd T. An Introduction to Object-Oriented Programming / T. Budd. Addison-Wesley. 1996, 452 p.
9. Deitel P., Deitel H. C++ How to Program / P. Deitel, H. Deitel. Pearson. 2016, 1080 p.
10. Jouttis N Object-Oriented Programming in C++ / N. Jouttis. 2002, 628 p.

### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### Графік виконання курсової роботи

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СР
1	Отримання теми та завдання		1
2-3	Підбір та вивчення літератури		2
4	Розробка діаграми варіантів використання		1
5-6	Розробка діаграми класів		2
7	Розробка діаграми кооперації		1
8	Розробка діаграми послідовностей		2
9-11	Написання програми мовою об’єктно-орієнтованого програмування		6
12-14	Налагодження програми		11
15-16	Оформлення звіту		2,5
17	Подання курсового роботи на перевірку		1
18	Захист курсового роботи		0,5

## 6. Самостійна робота студента

Курсова робота виконується повністю за рахунок годин самостійної роботи студента.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Правила захисту індивідуальних завдань. Критерії оцінювання:** формулювання актуальності, проблеми, мети і завдань, практичного значення; якість виконання завдання; рівень оптимальності програмного коду; технічна грамотність та доцільність апаратно-програмних рішень, які було використано під час виконання завдання; якість документування програмного коду (рівень деталізації); повнота та логічність відповідей на поставлені питання.

**Правила призначення заохочувальних та штрафних балів** зазначені в РСО. Кількість заохочуваних балів на більше 10. Кількість штрафних балів на більше 10.

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку – до 40% від визначених балів за даний вид роботи. Перескладання відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, довідка про стан здоров'я).

**Академічна доброчесність.** Студент повинен знати, що викладання ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

**Порушеннями академічної доброчесності** вважаються: академічний **плагіат**, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, **списування**, **обман**, хабарництво, необ'єктивне оцінювання. За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої **академічної відповідальності**: повторне проходження оцінювання, повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми, відрахування із закладу освіти, позбавлення стипендії, позбавлення наданих закладом освіти пільг з оплати навчання.

**Дотримання академічної доброчесності** здобувачами вищої освіти передбачає: дотримання чесної академічної поведінки у навчанні та житті, уникнення будь-яких проявів академічної недоброчесності, якісної підготовки до навчальних занять, самостійне виконання поточних навчальних завдань, завдань поточного контролю, самостійне виконання творчих, курсових, дипломних робіт та завдань підсумкового контролю результатів навчання, посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів, дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права, надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації, формування поважливого ставлення до всіх учасників освітнього процесу, спираючись на власну гідність та нетерпимість до проявів академічної недоброчесності.

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Звіти з КР 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.

У випадку запровадження обмежувальних заходів, що унеможливають організацію і здійснення освітнього процесу в навчальних приміщеннях у складі груп, проведення навчальних занять з даної навчальної дисципліни можна здійснювати віддалено з використанням технологій дистанційного навчання.

Навчальні матеріали та ресурси, зазначена у розділі 4 цієї робочої програми навчальної дисципліни (силабусу), є відкритими, не містять відомостей з обмеженим доступом і можуть бути оприлюднені з використанням технологій дистанційного навчання,

а сама програма не потребує коригування у випадку проведення навчальних занять у дистанційному режимі.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Видами контролю якості навчання здобувачів є: поточний, календарний та семестровий контроль.

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється у відповідності до Методичних рекомендацій до розроблення і застосування рейтингових систем оцінювання курсантів (студентів) в ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Рейтингова оцінка трансформується до університетської системи оцінювання згідно з таблицею 1.

Таблиця 1. Переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою  
Рейтингові бали, RDOцінка за університетською шкалою

Кількість балів	оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше ніж 60	Незадовільно

Рейтинг  $R_{кр}$  студента при виконанні та захисту курсової роботи з навчальної дисципліни “Об’єктно-орієнтоване програмування” складається з балів, що він отримує за:

- 1) якість пояснювальної записки та графічних матеріалів;
- 2) захист курсової роботи;
- 3) штрафні та заохочувальні бали.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

### 1. Якість пояснювальної записки та графічних матеріалів $R_1$

Максимальна кількість балів - 50.

Критерії оцінювання	Бали
Студент оформив пояснювальну записку та графічні матеріали у повній відповідності з вимогами завдання на курсову роботу та з дотриманням норм державних стандартів.	45-50
Оцінка знижується у випадку, коли виконано всі перелічені вище вимоги, але по деяким показникам мають місце недоліки несуттєвого характеру.	38-44
Студент отримує 30 балів, коли пояснювальна записка і графічні матеріали загалом є правильними, але деякі компоненти виконано неточно або неохайно.	30-37
В інших випадках пояснювальна записка і графічні матеріали оцінюються 0 балів і студент до захисту курсової роботи не допускається.	0

### 2. Захист курсової роботи $R_2$

Максимальна кількість балів – 50.

Критерії оцінювання	Бали
Студент показав глибокі знання предметної області, методик	45-50

проектування, чітко відповів на запитання, які поставлені членами комісії, продемонстрував здатність вільно застосовувати свої теоретичні знання для виконання завдань курсової роботи.	
Оцінка знижується за неprincipові помилки, неточні або неповні відповіді на запитання під час захисту курсової роботи	38-44
Студент під час захисту курсової роботи допустив принципіві помилки у своїх відповідях, показав неспроможність дати чіткі та правильні відповіді щодо предметної області, засобів та результатів проектування	30-37
В інших випадках захист курсової роботи не зараховується	0

3. Штрафні та заохочувальні ( $r_s$ ) бали нараховуються за:

Критерії оцінювання	Бали
- недотримання графіку виконання КР або захист роботи пізніше встановленого терміну	до 10 штрафних балів
- додаткове до завдання виконання робіт зі створення та супроводження програмного забезпечення	до 5 заохочувальних балів
- демонстрація під час захисту курсової роботи знань поза межами навчальної програми	до 5 заохочувальних балів
Сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має перевищувати 10% від 100	

Розрахунок шкали рейтингу:

Рейтингова шкала курсової роботи складає:

$$R_{\text{КР}} = R_1 + R_2 = 100 \text{ балів,}$$

де  $R_1$  – ваговий бал якості пояснювальної записки та графічних матеріалів;  
 $R_2$  – ваговий бал захисту курсової роботи.

В відомість обліку успішності виставляються оцінки згідно з таблицею 1.

Необхідною умовою допуску до захисту є наявність налагодженої програми згідно варіанту завдання та пояснювальної записки, оформленої згідно заданих вимог.

### 9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни

Завдання.

Дано:

1. СМО – система масового обслуговування: багатофазна, багатоканальна, з втратами заявок, с декількома неоднорідними вхідними потоками заявок та абсолютно надійними каналами.

2. Параметри СМО (згідно варіанту завдання):

- кількість генераторів (пріоритетів) заявок -  $m$ ;
- кількість фаз обслуговування –  $S$ ;

- кількість каналів обслуговування -  $\sum_{j=1}^S K_j$ , де  $K_j$  – кількість каналів на  $j$ -й фазі,  
 $j=1,2,\dots,S$ .

3. Загальні вимоги до проведення об'єктно-орієнтованого аналізу предметної області та об'єктно-орієнтованого проектування систем, в тому числі моделей СМО.

4. Уніфікована мова моделювання UML 2.5.

Розробити:

1. На підставі результатів проведення об'єктно-орієнтованого аналізу СМО розробити її об'єктну модель та представити її у формі діаграм варіантів використання, класів, кооперації та послідовностей.

2. Модельний час змінювати з фіксованим часовим кроком  $\Delta t$ .

3. Програму об'єктно-орієнтованою мовою програмування для дослідження розробленої моделі СМО та відображення процесу її функціонування

Виконати:

1.Налагодження програми об'єктно-орієнтованої моделі СМО.

2.Дослідження властивостей розробленої моделі СМО з метою визначення оптимальних параметрів її функціонування та відображення.

3.На підставі отриманих результатів виконати корегування розробленої моделі в напрямку збільшення перепускної спроможності СМО та якості відображення її поведінки.

Варіанти завдань на виконання курсової роботи

№	Кількість генераторів заявок $m$	Кількість фаз $S$	Кількість каналів обслуговування по фазах				Складність
			1 фаза	2 фаза	3 фаза	4 фаза	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	2	2	2	3			1
2.	2	2	3	4			1
3.	2	2	3	5			1
4.	2	2	4	2			1
5.	2	2	5	2			1
6.	3	2	2	3			1
7.	3	2	3	4			1
8.	3	2	3	5			1
9.	3	2	4	2			1
10.	3	2	5	2			1
11.	3	3	3	2	4		2
12.	3	3	3	4	2		2
13.	3	3	4	3	2		2
14.	3	3	5	2	3		2
15.	3	3	3	2	5		2
16.	3	3	5	4	3		2
17.	3	3	3	5	4		2
18.	3	3	4	3	5		2
19.	4	3	2	3	4		2
20.	4	3	4	2	3		2
21.	4	3	4	3	4		2
22.	4	3	5	3	2		2
23.	4	3	2	3	5		2
24.	4	3	3	4	5		2
25.	4	3	4	5	3		2
26.	3	3	3	2	4		2
27.	4	4	3	4	2	2	2
28.	3	4	4	3	2	3	2
29.	4	4	5	2	3	4	2
30.	3	4	3	2	5	5	2
31.	4	4	5	4	3	2	2
32.	3	4	3	5	4	3	2
33.	4	4	4	3	5	4	2
34.	3	4	2	3	4	5	2
35.	4	4	4	2	3	2	2
36.	3	4	4	3	4	3	2
37.	2	2	3	2			1

38.	2	2	2	4			1
39.	2	2	4	3			1
40.	2	2	5	3			1
41.	2	2	2	5			1
42.	3	2	3	2			1
43.	3	2	2	4			1
44.	3	2	4	3			1
45.	3	2	5	3			1
46.	3	2	2	5			1
47.	3	3	2	3	4		2
48.	3	3	4	2	3		2
49.	3	3	4	3	4		2
50.	3	3	5	3	2		2
51.	3	3	2	3	5		2
52.	3	3	3	4	5		2
53.	3	3	4	5	3		2
54.	4	3	3	2	3		2
55.	4	3	3	4	2		2
56.	4	3	4	3	2		2
57.	4	3	5	2	3		2
58.	4	3	3	2	5		2
59.	4	3	5	4	3		2
60.	4	3	3	5	4		2
61.	4	3	4	3	5		2
62.	3	3	2	3	4		2
63.	4	4	4	2	3	2	2
64.	3	4	4	3	4	3	2
65.	4	4	5	3	2	4	2
66.	3	4	2	3	5	5	2
67.	4	4	3	4	5	2	2
68.	3	4	4	5	3	3	2
69.	4	4	3	2	3	4	2
70.	3	4	3	4	2	5	2
71.	4	4	4	3	2	2	2
72.	3	4	5	2	3	3	2

Звіт з курсової роботи повинен складатися з наступних розділів.

1. Титульний лист.
2. Вступ (цілі та задачі курсового проектування).
3. Завдання на курсову роботу.
4. Проект об'єктної моделі СМО.
  - 4.1. Структурна схема СМО згідно варіанту завдання на виконання курсової роботи.
  - 4.2. Креслення діаграм варіантів використання, класів, кооперації та послідовностей відповідно до вимог стандарту UML 2.5.
  - 4.3. Описи діаграм.
  - 4.4. Опис програми (обґрунтування вибору мови програмування, опис структури та основних складових програми, розподілення по файлах, стандартні файли, що підключаються). Основну увагу звернути на опис програмної реалізації діаграм **класів**, **кооперації** та **послідовності**, тобто відповідність програми діаграмам.
  - 4.5. Результати досліджень властивостей СМО: параметри функціонування СМО, зміна яких дозволяє підвищити ефективність функціонування та відображення поведінки системи у формі графіків, таблиць з поясненнями тощо.



- 4.6. Інструкція користувачеві програми: призначення, вимоги до апаратних та програмних ресурсів моделюючої ЕОМ, порядок інсталяції, початок та завершення роботи, опис роботи в основних режимах, додаткові вимоги.
5. Заключна частина: підсумки та висновки щодо проведених досліджень та отриманих результатів.
6. Зміст.
7. Список літератури.
8. Додаток (текст програми).