Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

КАФЕДРА ММСА
Кафедра математичних методів системного аналізу

Об’єктно-орієнтоване програмування

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	*Перший (бакалаврський)*
Галузь знань	*12 Інформаційні технології*
Спеціальність	*124 Системний аналіз*
Освітня програма	*Системний аналіз і управління*
Статус дисципліни (код)	*Нормативна*
Форма навчання	*Очна (денна) / дистанційна / змішана*
Рік підготовки, семестр	*2 курс, осінній семестр*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів ЄКТС*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік*
Розклад занять	*https://schedule.kpi.ua/*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Древаль Максим Михайлович, асистент кафедри ММСА, m.dreval@kpi.ua*
Розміщення курсу	*Google Classroom, записи лекцій у відкритому доступі на YouTube*

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Об’єктно-орієнтоване програмування» належить до циклу професійної підготовки здобувачів освіти за спеціальністю «124 Системний аналіз», є обов’язковим освітнім компонентом та має домінуюче значення у підготовці фахівця.

Вивчення дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення таких загальних та фахових компетентностей:

- *ЗК 1: Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;*
- *ЗК 2: Здатність планувати і управляти часом;*
- *ЗК 3: Здатність абстрактно мислити, застосовувати методи аналізу і синтезу;*
- *ЗК 9: Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;*
- *ЗК 11: Здатність генерувати нові ідеї (креативність);*
- *ЗК 12: Здатність працювати в команді та автономно виконувати командні рішення;*
- *ЗК 14: Здатність забезпечувати та оцінювати якість виконуваних робіт;*
- *ЗК 15: Здатність реалізовувати свої права та обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, дотримуватися академічної доброчесності;*
- *ФК 6: Здатність до комп’ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних;*
- *ФК 7: Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп’ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем, а саме: об’єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань;*

- *ФК 8: Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програного забезпечення.*

У результаті засвоєння курсу здобувач освіти повинен бути здатним продемонструвати такі програмні результати навчання ОПП:

- *ПР 8: Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій;*
- *ПР 12: Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статичного аналізу;*
- *ПР 16: Розуміти і реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні, дотримуватися академічної доброчесності.*

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- *абстрактні структури даних та їх роль при побудові алгоритмів;*
- *основні властивості об'єктно-орієнтованих програмних систем;*
- *можливості об'єктно-орієнтованих мов програмування та засоби їх використання;*
- *будова стандартних об'єктно-орієнтованих бібліотек і загальні підходи до використання їх засобів;*
- *інструментарій прийняття оптимальних рішень у розробці програмного забезпечення;*
- *реалізація технології системного аналізу у сфері інформаційних технологій.*

***уміння**:*

- *виділяти на етапі проектування життєздатну абстракцію предметної області з використанням принципу інкапсуляції даних;*
- *описувати сформовані абстракції предметної області засобами об'єктно-орієнтованих мов програмування C++, C#, Java;*
- *будувати ієрархію спадкування абстракцій;*
- *використовувати можливості відповідних видів поліморфізму;*
- *застосовувати можливості узагальненого програмування для опису класів і функцій при роботі зі стандартними бібліотеками;*
- *використовувати механізм виключних ситуацій для коректного виконання програмного продукту.*

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

Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування» забезпечується дисциплінами «Програмування та алгоритмічні мови», «Алгоритми і структури даних» та забезпечує усі дисципліни, які потребують комп'ютерного моделювання та передбачають розробку програмного продукту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	СРС
Розділ 1. Створення та розвиток IT-продуктів					
Тема 1.1. Поняття IT-продукту. Мінімально життєздатний продукт (MVP). Продуктова аналітика	7	2		2	3
Тема 1.2. Методології розробки програмного забезпечення. Основні	7	2		2	3

етапи розробки ПЗ. Прогностичні та адаптивні підходи					
Тема 1.3. Поняття постановки задачі та технічного завдання. Функціональні та нефункціональні вимоги. Критерії якості вимог	8	2		2	4
Разом за розділом 1	22	6		6	10
Розділ 2. Основи об'єктно-орієнтованого проектування					
Тема 2.1. Основні поняття та принципи об'єктно-орієнтованого підходу до програмування. Основні властивості ООП	7	2		1	4
Тема 2.2. Абстрагування та інкапсуляція	7	2		1	4
Тема 2.3. Поліморфізм та його види. Спадкування та його види. Ієрархічність, модульність та збережуваність	8	2		2	4
Разом за розділом 2	22	6		4	12
Розділ 3. Моделювання взаємозв'язків на рівні класів та на рівні об'єктів					
Тема 3.1. Об'єктно-орієнтований аналіз, проектування та програмування. Принципи правильного моделювання структури складної системи. Діаграма прецедентів	6	1		1	4
Тема 3.2. Основні типи взаємозв'язків на рівні об'єктів та на рівні класів. Проста асоціація, агрегація та композиція. Спадкування та залежність. Діаграма класів. Система позначень UML	6	1		1	4
Тема 3.3. Моделювання роботи складної системи з використанням об'єктно-орієнтованого підходу	8	2		2	4
Разом за розділом 3	20	4		4	12
Розділ 4. Реалізація об'єктно-орієнтованого підходу до програмування засобами мови програмування C++					
Тема 4.1. Реалізація принципу інкапсуляції та спадкування засобами C++	8	2		2	4
Тема 4.2. Реалізація поліморфізму засобами C++. Статичний та динамічний поліморфізм	13	4		3	6
Контрольна робота 1	1			1	
Тема 4.3. Реалізація поліморфізму засобами C++. Параметричний поліморфізм. Шаблони функцій та класів	12	2		4	6
Тема 4.4. Механізм обробки виключень. Виключні ситуації	7	2		1	4
Тема 4.5. Стандартна бібліотека шаблонів (STL) та її застосування	7	2		1	4
Тема 4.6. Контейнери STL. Послідовні, асоціативні та контейнери-адаптери	8	2		2	4
Тема 4.7. Ітератори, алокатори та алгоритми STL	8	2		2	4
Разом за розділом 4	66	16		16	32
Розділ 5. Огляд об'єктно-орієнтованих мов програмування C# та Java					
Тема 5.1. Програмна платформа .NET Framework. Особливості реалізації об'єктно-орієнтованого підходу мовою	10	2		3	5

C#. Особливості трансляції програм. Огляд основних інструментальних програмних засобів					
Тема 5.2. Особливості реалізації об'єктно-орієнтованого підходу мовою Java. Особливості трансляції програм. Огляд основних інструментальних програмних засобів	9	2		2	5
Контрольна робота 2	1			1	
Разом за розділом 5	20	4		6	10
Залік	2				2
Всього годин	**150**	**36**		**36**	**78**

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базові

1. Назарчук І.В. Об'єктно-орієнтоване програмування. Навчальний посібник – К.: «Політехніка». 2004. – 114 с.
2. Назарчук І.В., Тимощук О.Л., Швачко Г.Г. Об'єктно-орієнтоване програмування. Методичні вказівки до лабораторних робіт – К.: «Політехніка». 2004. – 55 с.
3. Назарчук І.В. Об'єктно-орієнтоване програмування. Методичні вказівки до робіт комп'ютерного практикуму – К. НТУУ "КПІ", 2011. – 72 с.
4. Назарчук І.В., Швачко Г.Г., Яковлева Т.В. Об'єктно-орієнтоване програмування. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів [Електронний ресурс] // Електронний кампус НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» [сайт] / Єдине інформаційне середовище НТУУ «КПІ». – Режим доступу: http://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&sd=10242&cm=21551&rcms= 32178

Допоміжні

5. Васильєв О. Програмування С++ в прикладах і задачах. – К.: "Ліра – К". – 2017. – 382 с. – ISBN 9786177507412.
6. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: підручник для студентів, які навч. за напрямами "Комп"ютерні науки", "Комп"ютерна інженерія", "Програмна інженерія", "Системна інженерія", "Інформатика", "Прикладна математика". – К.: "ІТ-Книга". – 2015. – 637 с. – ISBN 978-966-97182-1-1.
7. Алхімова С. М. Об'єктно-орієнтоване програмування: підручник. У 2-х ч. Ч. 2. Об'єктно-орієнтований підхід до розробки програмного забезпечення / С. М. Алхімова. - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 2019. - 192 с.
8. Stroustrup B. A Tour of C++ (C++ In Depth Series, 3rd ed.). – Addison-Wesley Professional. – 2022. – 320 p. - ISBN 9780136816485
9. Deitel P., Deitel H.M. C++ How to Program, 10th edition. - Pearson. - 2016. - 1080 p. - ISBN 9780134448237
10. Booch, Grady. Object-oriented analysis and design with applications / Grady Booch et al. — 3rd edition, Pearson Education Inc., 2007.
11. Shlaer, Sally. Object-oriented systems analysis: modeling the world in data / Sally Shlaer, Stephen J. Mellor. — Yourdon Press, 1988.
12. Griffiths, Ian. Programming C# 10 / Ian Griffiths — O'Reilly Media, Inc., 2022.
13. Bloch, Joshua. Effective Java / Joshua Bloch — 3rd edition, Pearson Education Inc., 2018.

Інформаційні ресурси

14. Технічна документація, матеріали з API та приклади коду | Microsoft Docs [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.microsoft.com/
15. Java Documentation – Get Started [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.oracle.com/en/java/
16. Online-додаток для створення блок-схем та UML-діаграм [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://app.diagrams.net/
17. Сайт для створення діаграм online [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.lucidchart.com

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції *проводяться відповідно до переліку тем, наведеного у змісті навчальної дисципліни.*

Практичні (семінарські) заняття *не передбачені навчальним планом.*

Виконання циклу ***лабораторних робіт*** *забезпечує формування практичного досвіду розробки, створення та налагодження програмного забезпечення з використанням об'єктно-орієнтованого підходу, укладання супровідної документації відповідно до вимог чинного законодавства України зі стандартизації.*

- *Лабораторна робота 1. Структурування та оформлення ідеї ІТ-продукту. Постановка задачі на розробку. Специфікація вимог до програмного забезпечення*
- *Лабораторна робота 2. Об'єктно-орієнтоване моделювання та проектування. Діаграма класів та діаграма прецедентів*
- *Лабораторна робота 3. Абстрагування, інкапсуляція та спадкування засобами мови С++. Конструювання об'єктів конкретних класів*
- *Лабораторна робота 4. Статичний та динамічний поліморфізм засобами мови С++. Перевантаження функцій та операторів, використання механізму віртуальних функцій*
- *Лабораторна робота 5. Використання можливостей параметричного поліморфізму та засобів стандартної бібліотеки шаблонів С++. Механізм виключних ситуацій*
- *Лабораторна робота 6. Опис абстракцій з використанням спадкування та поліморфізму мовами C# та Java*

Рекомендовані індивідуальні завдання *передбачено у вигляді розробки програмного застосунку, яка виконується за індивідуальним календарним графіком.*

У процесі вивчення навчальної дисципліни застосовуються стратегії індивідуального і колективного навчання, які реалізуються методами проблемного навчання та особистісно-орієнтованими технологіями, заснованими на активних формах і методах навчання (кейс-технологія, проектна технологія).

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Усі визначені навчальною програмою роботи здобувачі освіти мають виконувати вчасно та відповідно до визначених до цих робіт вимог. Кожна лабораторна робота передбачає її захист шляхом коментування окремих фрагментів коду програми та відповіді на теоретичні запитання, пов'язані з відповідною темою. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у Кодексі честі https://kpi.ua/code. Лектор може запропонувати студентам пройти додаткові онлайн-курси на платформі Coursera. Сертифікати про успішне завершення цих курсів можуть бути частково зараховані відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

7.1. Вид семестрового контролю: залік.

7.2. Семестровий рейтинг з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» складається з рейтингових балів за контрольні заходи, зазначені у табл. 1, і не може перевищувати 100 балів.

Табл. 1. Система рейтингових балів.

№	*Контрольний захід*	*Бал*
1	Лабораторна робота 1	10
2	Лабораторна робота 2	10

3	Лабораторна робота 3	10
4	Лабораторна робота 4	10
5	Лабораторна робота 5	10
6	Лабораторна робота 6	10
7	Контрольна робота 1	20
8	Контрольна робота 2	20

7.3. До загального рейтингу можуть додаватися бали, отримані за необов'язкові складові.

7.4. Лабораторні, контрольні та залікова роботи оцінюються відповідно до наступної шкали:

- *«відмінно», 95-100% — здобувач виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з дисципліни; продемонстрував уміння вільно виконувати всі завдання, передбачені програмою; засвоїв основну та додаткову літературу; проявив творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності;*
- *«дуже добре», 85-94% — здобувач виявив систематичні знання навчального матеріалу з дисципліни вище середнього рівня; продемонстрував уміння добре виконувати всі завдання, передбачені програмою, допустивши незначні помилки; засвоїв основну та додаткову літературу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності;*
- *«добре», 75-84% — здобувач виявив загалом добрі знання навчального матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив ряд помітних помилок; засвоїв основну літературу; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності;*
- *«задовільно», 65-74% — здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустив значну кількість помилок або недоліків на запитання при співбесіді, тестуванні та при виконанні завдань тощо, принципові з яких може усунути самостійно;*
- *«достатньо», 60-64% — здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; в основному виконав завдання, передбачені програмою, але припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань тощо, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача;*
- *«незадовільно», 30-59% — здобувач мав значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможній самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися до перескладання;*
- *«не допущено», 0-29% — здобувач не мав знань зі значної частини навчального матеріалу з дисципліни; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань або не виконував ці завдання.*

7.5. За кожен тиждень запізнення зі здачею чергової ЛР оцінка знижується на один бал.

7.6. До необов'язкових складових семестрового рейтингу віднесені:

- *доповідь на наукових студентських семінарах, конференціях, якщо робота має відношення до спрямування дисципліни;*
- *участь в оновленні контрольних завдань курсу;*
- *перемога у міжфакультетській олімпіаді з програмування НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», Всеукраїнських та міжнародних студентських олімпіадах з програмування будь-якого рівня.*

За виконання необов'язкових складових до рейтингу може бути додатково нараховано максимально 10 балів.

7.7. З метою реалізації змішаного навчання в процесі вивчення дисципліни окремим видом необов'язкової складової загального рейтингу може бути проходження студентом рекомендованих викладачем онлайн-курсів на платформах Coursera, Prometheus та ін. У випадку успішного проходження визначеного курсу студенту «автоматом» зараховується максимальний бал за контрольну роботу 1.

7.8. Студент допускається до заліку за виконання усіх наведених умов:

- *поточний рейтинг не нижче 60% від максимально можливої кількості балів;*
- *усі лабораторні роботи зараховані, тобто мають оцінку не нижче «достатньо»;*
- *кожна з контрольних робіт має оцінку, відмінну від 0 балів.*

7.9. Семестрова оцінка виставляється згідно табл. 2.

Табл. 2. Відповідність між рейтингом і заліковою оцінкою.

Рейтингові бали	*Оцінка за університетською шкалою*
95 <= R <= 100	Відмінно
85 <= R < 95	Дуже добре
75 <= R < 85	Добре
65 <= R < 75	Задовільно
60 <= R < 65	Достатньо
R < 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (Силабус):

Уклав Древаль Максим Михайлович, асистент кафедри ММСА

Ухвалено кафедрою ММСА (протокол №13 від 05.06.2024 року)

Погоджено методичною комісією НН ІПСА (протокол №10 від 24.06.2024 року)