

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інформаційних
технологій
Олена ГЛАЗУНОВА
«12» 2023 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № 12 від «01» 06 2023
р.

Завідувач кафедри
Белла ГОЛУБ

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Інженерія програмного
забезпечення»
Гарант ОП
Белла ГОЛУБ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МЕТОДИ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ
ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

Спеціальність – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма – «Інженерія програмного забезпечення»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: зав. кафедри комп'ютерних наук, доцент, к.т.н. Голуб Б. Л.

Київ 2023

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи об'єктно-орієнтованого проектування програмних систем

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Бакалавр
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	3
Семестр	6
Лекційні заняття, год.	30
Лабораторні заняття, год.	30
Самостійна робота, год.	60
Кількість тижневих годин аудиторних	4
самостійної роботи студента	4

2 МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: набуття студентами знань з об'єктно-орієнтованого підходу щодо аналізу, проектування та розробки коду програмних систем.

Завдання: вивчення і використання на практиці методів об'єктно-орієнтованого підходу для проектування та реалізації програмних систем

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

мати знання з питань:

- ❑ оцінювання складності програмних систем;
- ❑ декомпозиції складних систем;
- ❑ концептуальних парадигм об'єктно-орієнтованого підходу щодо проектування програмних систем;
- ❑ формування структур класів і об'єктів програмної системи;
- ❑ використання об'єктно-орієнтованого підходу при написанні коду програмної системи;

оволодіти практичними навичками:

- проведення об'єктно-орієнтованого аналізу програмної системи;
- проведення об'єктно-орієнтованого проектування програмної системи;
- розробки структури класів програмної системи;
- розробки структури об'єктів програмної системи;
- формування класів у програмному коді;
- реалізація програмного коду, розробленого в об'єктно-орієнтованому стилі програмування.

Набуття компетентностей.

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми інженерії програмного забезпечення, що передбачає проведення досліджень з елементами наукової новизни та/або здійснення інновацій в умовах невизначеності вимог.

Загальні компетентності:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові (спеціальні) компетентності:

K14. Здатність брати участь у проєктуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.

K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.

K17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу

K23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.

K26. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

Програмні результати навчання:

ПР5. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПР06. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення, враховуючи специфіку природоохоронної галузі.

ПР7. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР11. Вибирати вихідні дані для проєктування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення.

ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Концепції об'єктно-орієнтованого підходу													
Тема 1. Складність програмного забезпечення	1	8	2		2		4						
Тема 2. Основи об'єктної моделі	1	8	2		2		4						
Тема 3. Абстрагування	1	8	2		2		4						
Тема 4. Об'єкти	1	88	2		2		4						
Тема 5. Класи	1		2		2		4						
Тема 6. Кооперації класів	1	8	2		2		4						
Тема 7. Взаємозв'язок між класами та об'єктами	1	8	2		2		4						
Тема 8. Діаграма пакетів	1	8	2		2		4						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	8	64	16		16		32						
Змістовий модуль 2. Шаблони проєктування													
Тема 9. Шаблони	1	4	2		2								
Тема 10. Генеративні шаблони	2	8	4		4		9						
Тема 11. Структурні шаблони	2	26	4		4		9						

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 12. Поведінкові шаблони	2	18	4		4		10						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	7	56	14		14		28						
Усього	15	120	30		30		60						

4 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота з ПЗ “Dia”	2
2	Аналіз предметної області	2
3	Головні абстракції предметної області	2
4	Діаграма станів	2
5	Діаграма класів (асоціація)	2
6	Проста кооперація	4
7	Діаграма пакетів	4
8	Генеруючі патерни проєктування	4
9	Структурні патерни проєктування	4
10	Поведінкові патерни проєктування	4
Усього		30

5 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Діаграма взаємодії	8

2	Діаграма активності (діяльності)	8
3	Діаграма компонентів	8
4	Діаграма розміщення	8
5	Software Design and Architecture (навчальний курс на платформі Coursera)	28
Усього		60

6 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ, КОМПЛЕКТИ ТЕСТІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТАМИ

Навайжливіші контрольні питання

1. Концепція відкритих систем. Цілі і завдання розвитку концепції відкритих систем. Архітектура концепцій і методів відкритих систем. Напрямки розвитку та моделі концепції відкритих систем.

2. CASE-системи - інструментальні засоби розробки систем. CASE-системи як засоби автоматизації розробки систем. Класифікація CASE-систем. Методи специфікації в CASE-системах.

3. Структура складних систем. Принципи проектування. Процес проектування, загальні принципи розробки складних об'єктів і систем. Узагальнена схема проектування.

4. Об'єктно-орієнтована методологія розробки систем. Принципи об'єктно-орієнтованого підходу. Складові об'єктно-орієнтованої методології: об'єктно-орієнтований аналіз, об'єктно-орієнтоване проектування, об'єктно-орієнтоване програмування.

5. Об'єктно-орієнтовані моделі. Елементи об'єктно-орієнтованої моделі. Використання об'єктної моделі та її переваги.

6. Уніфікована мова візуального моделювання UML. Діаграми функцій (варіантів виконання), послідовностей, взаємодії, класів, станів, компонентів, розміщення.

7. Процес об'єктно-орієнтованого проектування. Переваги і недоліки об'єктно-орієнтованого підходу.

8. Методи об'єктно-орієнтованого програмування. Огляд у розрізі різних мов програмування.

Тестові завдання

1. Поєднати у пари різновиди стилів програмування та абстракції, які використовуються з кожним із них:

A. Процедурно-орієнтований	1. Класи і об'єкти.
B. Об'єктно-орієнтований	2. Цілі, які зазвичай виражаються у термінах предикатів.
C. Логіко-орієнтований	3. Алгоритми.

2. Для одного класу можна створити:

1	тільки один екземпляр.
2	безліч екземплярів.
3	один екземпляр і покажчик на цей клас.
4	тільки покажчики на клас.

3. Яке поняття пропущене в реченні?

Об'єктно-орієнтоване проектування ґрунтується на об'єктно-орієнтованій	(у бланку відповідей подати двома словами)
---	--

4. Основою якого стилю програмування являється об'єктна модель?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)
--

5. Нехай створений клас має назву Person. Тоді правильна назва деструктора цього класу:

1	будь-яка.
2	CPerson.
3	~Person.
4	Person.

6. Поєднати у пари розділи інтерфейсу класу та їхні характеристики:

A. public	1. Об'яви, які доступні самому класу та його підкласам
B. protected	2. Об'яви, які доступні усім клієнтам
C. private	3. Об'яви, які доступні тільки класам, що входять в один пакет
D. package	4. Об'яви, які доступні тільки самому класу

7. За допомогою чого можна визначити поведінку класу?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)
--

8. Відношення між класами, в яких один клас повторює структуру і поведінку іншого класу, це:

1.	асоціація.
2.	залежність.
3.	наслідування.
4.	синхронізація.

9. Яке слово пропущене в реченні?

Об'єктна модель повинна бути ... у своїй основі.	(у бланку відповідей подати одним словом)
--	---

10. Об'єкти предметної області, які складають її словник, відносяться до категорії:

1	метадані.
2	деталізовані дані.
3	агрегатні дані.
4	узагальнені дані.

11. Вкажіть пропущені вирази:

Атрибут - це іменована ... класу, що включає опис безлічі значень, які можуть приймати ... цієї властивості.	(у бланку відповідей подати двома виразами, розділеними комами)
--	---

12. Нехай створений клас CParent. Тоді для створення похідного класу CChild необхідно записати:

1	class CChild::public CParent {...};.
2	class CParent::public CChild {...};.
3	class CChild : public CParent {...};.
4	public CParent : class CChild {...};.

13. Що пропущено в реченні?

На результатах ... формуються моделі, на яких ґрунтується ...; ... в свою чергу створює фундамент для остаточної реалізації системи з використанням методології ООП.	(у бланку відповідей подати абревіатурою двох понять)
--	---

14. Інкапсуляція дозволяє:

1	ізолювати об'єкт від зовнішнього оточення.
2	відкрити доступ до даних або методів класу.
3	визначити клас як спадкоємець іншого класу.
4	визначити клас як базовий для інших класів.

15. Розставити у відповідності до визначень такі елементи об'єктного моделювання:

А. Виділяє істотні характеристики деякого об'єкта, що відрізняють його від всіх інших видів об'єктів і, таким чином, чітко визначає його концептуальні кордони з точки зору спостерігача В. Угрупування об'єктів одного виміру в об'єкти більш високого рівня С. Процес відділення один від одного елементів об'єкта, що визначають його структуру і поведінку	1. Інкапсуляція 2. Ієрархія 3. Абстракція
--	---

16. Для того, щоб одну і ту ж саму операцію можна було використовувати з різними типами даних, застосовують:

1	віртуальні функції.
2	перевантаження операцій.
3	композицію класів.
4	ієрархію класів.

17. Яким операціям відповідають наведені пояснення?

1. Модифікатор	А. Забезпечує доступ до всіх частин об'єкта за строго визначеним порядком
2. Селектор	В. Змінює стан об'єкта
3. Ітератор	С. Забезпечує доступ до стану об'єкта, але не змінює його

18. Яку назву має фізичне або концептуальне з'єднання між об'єктами?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

19. Змінити приватні властивості об'єкта може лише:

1	приватна функція об'єкта.
2	публічна функція об'єкта.
3	жодна функція.
4	будь-яка функція.

20. Завершіть речення:

Структура та поведінка однакових об'єктів визначаються в загальному для них ...	(у бланку відповідей подати одним словом)
---	---

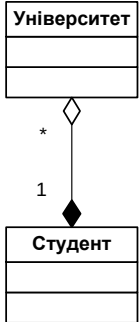
21. Чи може мати параметри конструктор класу?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)
--

22. Як називається мова моделювання, яка використовується для аналізу, опису та розробки систем?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

23. Який тип зв'язку між об'єктами представлений на рисунку?

	(у бланку відповідей подати назву)
---	------------------------------------

24. Яке слово пропущене в реченні?

Клас, у якого немає батьків, але є нащадки, називається	(у бланку відповідей подати одним словом)
--	---

25. Статичному уявленню системи відповідає діаграма UML:

1	класів.
2	станів.
3	активності.
4	прецедентів.

26. Який тип відносин між класами називають відносинами використання?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

27. Вкажіть пару об'єктів, які зв'язані відносинами узагальнення:

1. Квітка.	A. Вірш.
2. План вирощування.	B. Нектар.
3. Поет.	C. Студент.
4. Університет.	D. План вирощування фруктів.

28. Якою фігурою в UML позначається об'єкт?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь)

29. Вставте пропущене слово:

На діаграмі класів UML зображують безліч класів, інтерфейсів, кооперацій та ...	(у бланку відповідей подати відповідь)
---	--

30. Кількість об'єктів, що можуть бути пов'язані за допомогою одного примірника асоціації - це:

1	кратність.
2	парність.
3	асоціація.
4	комбінація.

7 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Передбачено проведення занять у вигляді лекцій, лабораторних та самостійних робіт. На лекціях застосовуються мультимедійні засоби та дискусії. Лабораторні роботи проводяться у двох частинах – пояснення завдання та захист

студентами їхнього виконання. Самостійна робота може бути проведена за вказівкою викладача або за вибором студента відкритого курсу та демонстрації сертифікату проходження цього курсу. Для розповсюдження усіх матеріалів як з боку викладача, так і з боку студента, використовується платформа *moodle*, що розташована за посиланням *ellearn.nubip.ua*.

8 ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення контролю викладач оцінює виконання лабораторних та самостійних робіт і тестування. Лабораторні роботи мають бути захищені з демонстрацією виконаного завдання та відповідями на запитання викладача. Самостійні роботи захищаються доповідями з презентацією. Курс розбитий на 2 модулі. По завершенню кожного модуля необхідно скласти тест, а по завершенню усього курсу – екзамен.

9 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. No 10)

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Б.Л.Голуб Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Методи об'єктно-орієнтованого проектування програмних систем" для студентів за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення. – К.: ЗАТ "НІЧЛАВА", 2023. – 28 с.

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Об'єктна технологія моделювання інформаційних і організаційних систем: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М.Ф. Бондаренко, К.О. Соловійова,

С.І. Маторін, Д.Б. Єльчанінов ; Навч.-метод. центр вищ. освіти. Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. - Х. : [б. и.], 2005. - 159 с.

2. Software Design and Architecture (навчальний курс на платформі Coursera) за адресою <http://surl.li/hwybr>.

3. Grady Booch. Object-Oriented Analysis and Design with Applications / Grady Booch, Robert A. Maksimchuk, Michael W. Engle & 3 more. – Addison Wesley, 2009. – 694 с.

4. О.Швець. Занурення в патерни проектування. Електронна книга. – URL: <https://refactoring.guru/uk/design-patterns/book>.

11 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. ЕНК по дисципліні знаходиться за електронною адресою: <http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2628>