

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

(повна назва підрозділу)

Програмне забезпечення автоматизованих систем

(повна назва кафедри)

Код РПНД Т74614



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

 Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Конструювання програмного забезпечення

SOFTWARE CONSTRUCTION

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни _____ обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання _____ українська
українська/англійська

Миколаїв 2024

Робоча програма навчальної дисципліни КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
(зазначається повна назва навчальної дисципліни)
 є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі(ей) знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
(шифр і назва)
 спеціальності(ей) 121 ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
(шифр і назва)
 освітня програма(ми) «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»
(зазначається повна назва освітніх програм)

"20" вересня 2024 року. - 14 с.

Розробник(и): *Гусєва-Божаткіна В.А., старший викладач кафедри ПЗАС*

Проект робочої програми навчальної дисципліни «КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми

«Інженерія програмного забезпечення»



Макарова Л.М., к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» розглянуто на засіданні кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем

Протокол № 2 від «26» вересня 2024 р.

Завідувач кафедри ПЗАС



Приходько С.Б.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» розглянуто Науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами

Протокол № 2 від «26» вересня 2024 р.

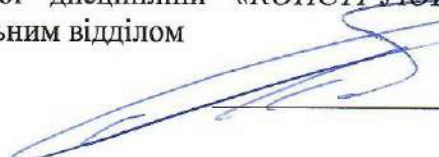


Голова

Фаріонова Т.А.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 8 від «23» жовтня 2024 р.



Голова НМР НУК

Слободян С.О.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	12
9. Засоби навчання	12
10. Рекомендовані джерела інформації.....	13

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Конструювання програмного забезпечення» спрямована на формування у студентів знань стандартів, моделей та стратегій розробки програмного забезпечення, планування, вимірювання, мов конструювання, проектування в конструюванні, якості конструювання, інтеграції програмного забезпечення.

В рамках дисципліни аналізуються сучасні тенденції розвитку та моделей життєвого циклу програмного забезпечення; методів проектування та конструювання програмного забезпечення. Особлива увага приділяється питанням застосування моделей конструювання, плануванню процесу конструювання, обираю мови конструювання, виконуванию інтеграції програмного забезпечення, забезпечуванню якості конструювання, обираю та застосовуванню шаблонів проектування програмного продукту.

Ключові слова: програмне забезпечення, життєвий цикл, програмні вимоги, якість програмного забезпечення, тестування, стандарти програмної інженерії.

Abstract

The course 'Software Construction' aims to equip students with knowledge of software development standards, models and strategies, planning, measurement, design languages, design principles, design quality and software integration.

The course analyses current trends in software development and software life cycle models, as well as methods of software design and development. Particular attention is paid to the application of design models, planning the design process, selecting a design language, performing software integration, ensuring design quality, and selecting and applying software product design patterns.

Key words: software, life cycle, software requirements, software quality, testing, software engineering standards.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів –1		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 121 "Інженерія програмного забезпечення" Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»	Семестр	
		6-й	6-й
		Лекцій	
Індивідуальне науково- дослідне завдання не передбачено		15 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
Загальна кількість годин – 120		Лабораторні	
		30 год.	14 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		75 год.	100 год.
		Індивідуальні завдання:-	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни *«КОНСТРУЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»* є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- K15. Здатність брати участь у проєктуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування
- K23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.
- K25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: основи програмної інженерії, аналіз вимог до програмного забезпечення.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.
- ПР05. 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.
- ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення
- ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проєктування програмного забезпечення.
- ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проєктування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.
- ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення
- ПР17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Конструювання програмного забезпечення

Змістовий модуль 1. Процес конструювання програмного забезпечення

Тема 1. Визначення типу програмного забезпечення. Стратегії та моделі конструювання програмного забезпечення. Переваги та недоліки моделей конструювання. Алгоритм вибору моделі конструювання програмного забезпечення

[2, с.47-70; 7, с.15-45; 9, с.13,14 с.25-40; 15, с.20-65].

Тема 2. Планування конструювання. Оцінка умов, розкладу вартісних очікувань. Розподіл ресурсів при виконанні проекту . Керування ризиками . Реалізація та керування проектом програмного забезпечення

[2, розділ 2; 4, с.35-60, 85-110; 11, с.80-115; 14, с.60-95].

Тема 3. Мови конструювання. Використання конфігураційних та інструментальних мов при конструюванні програмного забезпечення. Використання мов програмування при конструюванні програмного забезпечення

[9, с. 20-90; 10, с. 15-55; 12, с. 23-120, 13, с.23-120]

Тема 4. Технології та інструменти інтеграції програмного забезпечення

[1, с. 45-112; 5, с. 55-120; 12, с.160-120].

Тема 5. Тестування програмного забезпечення. Рівні та техніки тестування програмного забезпечення. Оцінка результатів та відслідкування дефектів. Методи відлагодження програмного забезпечення

[6, с.15-120; 8, 40-180; 10, с.143-154].

Тема 6. Шаблони проектування

[3, с. 55-320; 4, с. 280-410; 16, с.30-550].

Тема 7. Документування програмного забезпечення. Зовнішня та внутрішня документація.

[1, с.230-260; 4, с.120-109; 14, с.120-155].

Тема 8. Документування програмного забезпечення. Стандарти документування

[14, с. 156-185; 15, с.210-245].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 конструювання програмного забезпечення										
Змістовий модуль 1. Процес конструювання програмного забезпечення										
Тема 1. Визначення типу ПЗ. Стратегії та моделі конструювання ПЗ. Переваги та недоліки моделей конструювання. Алгоритм вибору моделі конструювання ПЗ	13	2		4	7	13	1		2	10
Тема 2. Планування конструювання програмного забезпечення	16	2		6	8	16	1		2	13
Тема 3. Мови конструювання	24	2		12	10	24	1		4	19
Тема 4. Інтеграція	16	2		-	14	16	1		-	15
Тема 5. Якість конструювання програмного забезпечення	18	2		4	12	18	1		2	15
Тема 6. Шаблони проектування	16	2		2	12	16	1		2	13
Тема 7. Документування ПЗ Зовнішня та внутрішня документація	10	2		2	6	10	-		2	8
Тема 8. Документування ПЗ Стандарти документування.	7	1		-	6	7	-		-	7
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	120	15		30	75	120	6		14	100
<i>Разом за курсом</i>	120	15		30	75	120	6		14	100

Теми семінарських занять

Не передбачені.

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Лабораторна робота №1. Використання моделей проектування програмного забезпечення.	4	2
2	Лабораторна робота №2. Планування конструювання програмного забезпечення	6	2
3	Лабораторна робота № 3. Використання мов конструювання програмного забезпечення	12	4
4	Лабораторна робота № 4. Забезпечення якості конструювання програмного забезпечення	4	2
5	Лабораторна робота №5. Застосування шаблонів проектування	2	2
6	Лабораторна робота №6. Документування результатів розробки проекту програмного забезпечення	2	2
	Разом	30	14

Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	10	10
2	Підготовка до лабораторних робіт	15	40
3	Самостійне вивчення тем курсу	45	40
4	Підготовка контрольної роботи	5	10
	Разом	75	100

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Засобами оцінювання рівня засвоєння матеріалу з дисципліни є проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді тестових завдань різної складності та складання екзамену. Протягом семестру проводяться лабораторні заняття та трьохразовий поточний модульний контроль у вигляді тестування, де кількома питаннями представлено кожен тему. Основними методами навчання з дисципліни є:

1. Пояснювально-ілюстративний метод, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними та наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено Classroom та групу у Telegram з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до лабораторних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому занятті за університетською електронною поштою. Доступ до групи додається на початку семестру.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

При проведенні занять у дистанційному або змішаному режимах використовуються Google Classroom та Google Meet або ZOOM.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

- виконання завдань лабораторних робіт;
- оформлення звітів лабораторних робіт;
- захист лабораторних робіт;
- МКР
- складання підсумкового контролю (екзамен).

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою університету.

Система оцінювання знань студентів з дисципліни включає в себе оцінки з поточного контролю, поточного модульного контролю та оцінки за складання екзамену:

- *Поточний контроль* здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних та практичних занять і оцінюється сумою набраних балів. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт;
- *Поточний модульний контроль* проводиться з урахуванням даних поточного контролю за відповідний змістовний модуль і має на меті оцінку результатів знань студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;
- *Семестровий контроль* проводиться у формі екзамену.

Підсумкова кількість балів за змістовий модуль виставляється як сума балів за всіма формами контролю плюс оцінка підсумкової модульної контрольної (тестів). Передбачено проведення однієї модульної контрольної. За ці види робіт протягом семестру студент може набрати від 60 балів до 100 балів.

Семестровий контроль у формі екзамену - підсумкова кількість балів з дисципліни (*максимум 100 балів*), яка визначається як сума балів за змістовими модулями та безпосередньо екзамену (він не є обов'язковим). Екзамен виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру. Студент може бути звільненим від складання екзамену у разі, якщо набрав необхідну кількість балів протягом семестру (60 – 100 балів). Питома вага екзамену (при його наявності) в загальній системі оцінок - 20 балів.

Таким чином, за всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до екзамену є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів змістовних модулів. Ця сума складає 50 балів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до екзамену і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання. Складання екзамену не є обов'язковим. Студент, який отримав за всі контрольні заходи протягом семестру не менше 60 балів вважається таким, що склав екзамен.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Лабораторна робота	Критерії оцінювання
1	2
10	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання роботи. Результати виконання повністю відповідають поставленому завданню, складений звіт не містить неточностей та помилок.
8	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача, складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
6	Робота виконана з незначним порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
4	Робота виконана зі значним порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; але складений звіт містить багато помилок та неточностей у висновках та помилки.
1	Робота виконана зі значним порушенням встановлених термінів. Результати виконання не відповідають завданню, складений звіт містить грубі помилки у висновках.
0	Робота не виконувалася
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (6 робіт по 10 балів).</i>

Поточний модульний контроль у форму тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних завдань	6x10 балів = 60 балів	6x10 балів = 60 балів
Поточний модульний контроль	20 балів	20 балів
Екзамен	20	20
Всього	100	100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	Лабораторна робота №1	10	Лабораторна робота №1	10
	T2	Лабораторна робота №2	10	Лабораторна робота №2	10
	T3	Лабораторна робота №3	10	Лабораторна робота №3	10
	T4	Лабораторна робота №4	10	Лабораторна робота №4	10
	T4	Лабораторна робота №5	10	Лабораторна робота №5	10
	T6	Лабораторна робота №6	10	Лабораторна робота №6	10
	ПМК1	Тест	20	Тест	20
Підсумковий контроль		Екзамен (не є обов'язковим)	20	Екзамен (не є обов'язковим)	20
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Навчальний процес потребує використання:

- мультимедіа, відео- і звуковідтворювальної, проєкційної апаратури (проєктори, екрани, смартдошки тощо);
- комп'ютерів, комп'ютерних систем та мереж;
- програмного забезпечення (для підтримки дистанційного навчання та ін.);
- власних мобільних пристроїв (смартфони, планшети, ноутбуки, тощо);
- бібліотечні фонди (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. . James Gough Mastering API Architecture: Defining, Connecting, and Securing Distributed Systems and Microservices O'Reilly Media, 2022. 400 p.
2. David Farley. Modern Software Engineering. Addison-Wesley Professional. 2021. 256 p.
3. . Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley, 2021, – 368 p.
4. . Larman C. Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design. Prentice Hall, 2018, – 720 p.
5. Fowler M. Enterprise Integration Patterns. Addison-Wesley, 2018, – 735 p.
6. Авраменко А.С., Авраменко В.С., Косенюк Г.В. Тестування програмного забезпечення. Навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2017. 284 с.
7. С. О. Цибульник, К. С. Барандич Технології розроблення програмного забезпечення частина 1. життєвий цикл програмного забезпечення, Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Київ:, 2022. - 270 с
8. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс. Навчальний посібник. За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. для бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. 478 с.
9. Кунгурцев О.Б., Новікова Н.О. Конструювання програмного забезпечення. Об'єктно-орієнтований підхід: Навч.посібник для вищих навчальних закладів Київ : Видавничий дім «Кондор», 2024. - 228 с.
10. Мартін Р. Чистий код. К. : Фабула, 2019. 416 с.
11. Мартін Р. Чистий кодер. К. : Фабула, 2023. 256 с.
12. Мартін Р. Чиста архітектура. Мистецтво розробки програмного забезпечення. Фабула, 2019. 368 с.
13. Томас Г. Кормен. Вступ до алгоритмів. К. : К.І.С., 2023. 1288 с
14. Трофименко О. Г., Мнанков С. Ю., Ларін Д. Г. Конструювання програмного забезпечення :навч.-метод. посібник [Електронне видання] / О. Г. Трофименко, С. Ю. Манаков, Д. Г. Ларін. – Одеса :Фенікс, 2022. – 197 с.
15. Кунгурцев О.Б. Конспект лекцій з дисципліни «Конструювання програмного забезпечення» для студентів спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення, – Одеса: ОНПУ, 2019. - 68 с.
16. Фрімен Е., Фрімен Е. Head First. Паттерни проєктування. О'Рейлі, 2020, – 688 с.

Допоміжна література

17. І.Л. Бородкіна, Г.О. Бородкин. Інженерія програмного забезпечення. Посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Центр навчальної літератури, 2018.- 204 с.
18. Трофименко О. Г., Мнанков С. Ю., Ларін Д. Г. Основи програмної інженерії : навч.-метод. посібник [Електронне видання] / О. Г. Трофименко, С. Ю. Манаков, Д. Г. Ларін. – Одеса : Фенікс, 2022. – 194 с
19. . Jez Humble, David Farley Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation Longman (Pearson Education), 2010. 464 p.
20. . Martin Fowler «UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 2 Edition Addison-Wesley Professional, 2013. 192 p.
21. Rod Stephens. Beginning Software Engineering. Wrox. 2015. 480 p.
22. Hironori Washizaki Waseda University, IEEE Computer Society 2024 President-Elect, 2025 President

23. . ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). System and software quality models – Revises ISO/IEC 9126-1:2001: introduced 01.03.2011. – ISO/IEC, 2011. 34 p.
24. PMI Business Analysis Guide, 2-е видання – 2023.

Інформаційні ресурси в інтернет

25. Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). URL: <https://www.computer.org/education/bodies-of-knowledge/software-engineering>
26. Building robust foundations and navigating the landscape of software construction. URL: <https://www.computer.org/resources/softwareconstruction>.
27. Software Construction A Complete Guide. URL: <https://www.everand.com/book/443970348/Software-Construction-A-Complete-Guide-2020-Edition>
28. . Firefox Source Docs : Crash Reporter. URL: <https://firefox-sourcedocs.mozilla.org/toolkit/crashreporter/crashreporter/index.html>
29. . ISO/IEC/IEEE 29148:2018 Systems and software engineering - Life cycle processes - Requirements engineering Edition 2, 2018. URL: <https://www.iso.org/standard/72089.html>
30. The Code Knight: Mastering the Craft of Defensive Programming URL: <https://www.conquer-your-risk.com/2023/07/20/the-code-knight-mastering-thecraft-of-defensive-programming/>