

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



допоміжної роботи  
ПАНТЕЛІЙ ІМОНОВ  
2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**Технології розробки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

освітня програма Комп'ютеризовані системи управління та автоматика

вид дисципліни вибіркова

факультет комп'ютерних наук

2020 / 2021 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету комп'ютерних наук

“31” серпня 2020 року, протокол № 1

**РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:**

кандидат технічних наук, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

**Стрілець Вікторія Євгенівна.**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Протокол від “31” серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

  
Сергій ШМАТКОВ

Програму погоджено з гарантом освітньої програми 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

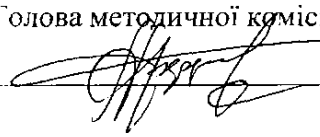
Гарант освітньої програми 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

  
Дмитро ЛАБЕНКО

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від “ 31 ” серпня 2020 року № 1

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

  
Анатолій БСРДНІКОВ

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Технології розробки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування системи теоретичних знань і набуття практичних умінь і навичок з питань теоретичних основ та використання сучасних методологій та технологій розроблення, тестування та експлуатації програмних продуктів, та для моделювання і проектування комп'ютерно-інтегрованих систем, документування та маркетингу програмного забезпечення.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення понять, принципів, методологій та технологій створення програмних продуктів як сукупності процесів розроблення програмних систем на засадах життєвого циклу програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем;
- вивчення призначення засобів об'єктного підходу до проектування програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем;
- вивчення стандартів програмної інженерії;
- вивчення методів створення вимог під час розроблення програмних продуктів;
- вивчення методів та засобів тестування програмне забезпечення сучасними засобами тестування програмних продуктів;
- вивчення стандартів якості під час створення програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем;
- вивчення інструментальних засобів програмної інженерії та їх практичне застосування під час проектування програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися такі компетентності.

#### *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

#### *Загальні компетентності (ЗК)*

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

#### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)*

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

#### 1.3. Кількість кредитів 3

## 1.4. Загальна кількість годин 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	
Рік підготовки	
4-й	
Семестр	
8-й	-й
Лекції	
24 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	год.
Самостійна робота	
42 год.	год.
Індивідуальні завдання	
- год.	

## 1.6. Заплановані результати навчання

Відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки за результатами вивчення дисципліни студенти повинні –  
набути здатність:

- до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;
- до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу з різних джерел інформації);
- вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій;
- виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики;

знати:

- етапи життєвого циклу програмного продукту;
- як аналізувати, створювати та обирати склад та типи вимог до програмного продукту;
- сучасні процеси проектування та розроблення програмних продуктів;
- принципи управління якістю програмних продуктів;
- методи тестування програмного продукту;
- методології та засоби програмної інженерії;
- методи моделювання для опису об'єктів інформатизації;
- основні підходи та поняття до об'єктно-орієнтованого проектування комп'ютерно-інтегрованих систем;
- як ідентифікувати об'єкти системи, що проектується;
- методи спостереження, опису об'єктів проектування;
- сучасні підходи до маркетингу програмних продуктів;

вміти:

- аналізувати предметну область на основі об'єктно-орієнтованої методології проектування;
- застосовувати основні методи та інструменти розроблення програмних продуктів;
- будувати діаграми у мові UML для формалізації опису предметної області, для якої розроблюється програмний продукт;

- складати специфікації щодо вимог різних рівнів (вимоги замовника та розробника) на основі аналізу предметної області з використанням стандартної специфікації вимог до програмного продукту, що розробляється;
- проводити порівняльний аналіз процесів проектування і розробки програмних продуктів і робити обґрунтований вибір;
- виконувати формування та аналіз вимог для розроблення програмних продуктів;
- виконувати тестування програмного продукту;
- розробляти документацію, необхідну для тестування програмного продукту;
- працювати з замовником для виявлення вимог до програмного продукту;
- складати технічне завдання на розробку програмного продукту;
- застосовувати методи моделювання для опису об'єктів інформатизації;
- аналізувати та моделювати бізнес-процеси, будувати регламенти зі створення комп'ютеризованих бізнес-процесів;
- ідентифікувати об'єкти системи, що проектується;
- розробляти діаграми динамічних та статичних аспектів комп'ютерно-інтегрованої системи;
- розрізняти і використовувати стандарти групи IDEF;
- будувати діаграми потоків даних;
- розробляти діаграми взаємодії об'єктів інформаційної системи;
- розробляти технічну документацію на програмне забезпечення;
- застосовувати сучасні підходи до маркетингу програмних продуктів.

В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися такі *програмні результати навчання (ПРН)*.

ПРН 6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

*Тема 1.* Базові поняття створення програмних продуктів.

Поняття моделі життєвого циклу програмного забезпечення та інформаційної системи. Основні етапи життєвого циклу інформаційної системи – аналіз, розроблення вимог, проектування, тестування, ввід у експлуатацію, супровід. Причини виникнення технології програмної інженерії: повторне використання коду, модульне програмування, модифікація програм. Структура життєвого циклу за міжнародним стандартом ISO/IEC 12207.

*Тема 2.* Схематичне уявлення та сутність моделей життєвого циклу програмного забезпечення.

Зміст основних етапів розроблення програмного забезпечення: визначення вимог, проектування, кодування, тестування, супровід. Особливості каскадної, спіральної, інкрементальної моделей. Моделі швидкого розроблення програмних продуктів. Уніфікований процес розроблення програмного забезпечення (USDP). Основні стандарти програмної інженерії.

*Тема 3.* Класифікація та сутність процесів розроблення програмного забезпечення.

Принципи і методи проектування програмного забезпечення. Основні поняття програмного процесу: життєвий цикл, процес, основні процеси. Сутність моделі програмного процесу, моделі організації робіт. Методи програмної інженерії: опис

моделей, правила та обмеження, рекомендації по застосуванню методу. Типова схема розроблення програми. Рівні управління вимогами: рівень замовника та розробника. Поняття C-вимоги та D-вимоги. Особливості застосування та формулювання.

*Тема 4. Якість програмного забезпечення.*

Поняття якості програмного забезпечення. Основні аспекти якості ПЗ, рівні уявлення моделі якості ПЗ. Складові якості програмного забезпечення: надійність, супровід, практичність, ефективність, мобільність, функціональність. Поняття метрики якості програмного забезпечення. Організація контролю якості ПЗ на етапах життєвого циклу програмного продукту. Чотирьохрівнева модель якості ПЗ. Типи заходів. Стандарт, використовуваний для оцінювання значень показників якості. Методи оцінювання значень показників якості: вимірвальний, реєстраційний, розрахунковий та експертний, а також їх комбінації.

*Тема 5. Моделі якості та надійності в програмній інженерії.*

Мета процесу управління якістю ПЗ. Два процеси забезпечення якості на етапах життєвого циклу ПЗ. Вимоги стандарту до організації системи якості. Поняття надійності ПЗ. Основні поняття в проблематиці надійності ПЗ. Класифікація моделей надійності ПЗ. Моделі надійності в програмній інженерії. Марківські і пуассонівська моделі надійності.

*Тема 6. Тестування програмного забезпечення.*

Мета тестування. Основні принципи тестування: динамічність, кінцевість, вибір, очікувана поведінка. Область знань "Тестування програмного забезпечення" (відповідно до стандарту SWEBOOK, 2004). Рівні тестування. Модульне та системне тестування. Типовий план модульного тестування. Класифікація типів тестів: чорний, сірий, білий ящики. Тестування "ящиків", аналіз межових значень для "чорного" ящика. Розгляд рішень для тестування "білого ящика". Методи планування тестування. Стандарти документації з тестування.

*Тема 7. Супровід програмного забезпечення.*

Супровід програмних систем: мета і основні завдання. Організація процесу супроводу. Методи супроводу: аналіз впливу факторів, зворотне проектування. Визначення завдань супроводу згідно зі стандартом IEEE 1219-1992. Визначення якості супроводу: метрики супроводу та їх використання. Принципи управління супроводом програмних систем.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Всього	у тому числі:				
Л		ПЗ	Лаб. роб.	Інд.	СР	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Тема 1.</b> Базові поняття створення програмних продуктів.	10	2	2			6
<b>Тема 2.</b> Схематичне уявлення та сутність моделей життєвого циклу програмного забезпечення.	14	4	4			6
<b>Тема 3.</b> Класифікація та сутність процесів розроблення програмного забезпечення.	14	4	4			6
<b>Тема 4.</b> Якість програмного забезпечення.	14	4	4			6
<b>Тема 5.</b> Моделі якості та надійності в програмній інженерії.	14	4	4			6
<b>Тема 6.</b> Тестування програмного забезпечення.	14	4	4			6

<b>Тема 7.</b> Супровід програмного забезпечення.	10	2	2			6
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>24</b>			<b>42</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження методики розробки специфікації вимог до програмного продукту.	4
2	Дослідження основних елементів мови програмування Ruby.	4
3	Ознайомлення з фреймворком Rails. Аналіз систем контролю версій, основи роботи з GIT.	6
4	Розроблення додатку відповідно до індивідуального завдання, аналіз підходів до реалізації аутентифікації та авторизації.	4
5	Дослідження основних можливостей фреймворку Twitter Bootstrap, основи роботи з мовою програмування JavaScript та фреймворком JQuery.	6
	Разом	24

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	SWEBOK – основоположний документ, який відображає думку зарубіжних і вітчизняних фахівців у галузі програмної інженерії.	6
2	Структура життєвого циклу відповідно до стандарту ISO / IEC 12207.	6
3	Визначення вимог до програмного продукту.	6
4	Описання якості програмних продуктів на основі критеріїв відбору необхідних властивостей.	6
5	Управління якістю програмного продукту.	6
6	Планування робіт на етапі тестування програмного продукту.	6
7	Види діяльності на етапі супроводу та експлуатації програмного продукту.	6
	Разом	42

#### 6. Індивідуальні завдання

*(немає)*

#### 7. Методи навчання

Як правило, лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

#### 8. Методи контролю

Контроль роботи студентів при вивченні дисципліни здійснюється на практичних заняттях шляхом опитування та при проведенні контролю за матеріалами кожного розділу. Підсумковий контроль здійснюється при проведенні заліку.

При дистанційному навчанні видача практичних завдань та контроль їх виконання здійснюється за допомогою сервісу дистанційного навчання Google Classroom. Лекційні заняття проводяться за допомогою сервісу відео-конференцій Google Meet. Якість володіння лекційним матеріалом перевіряється шляхом виконання додаткових завдань та опитуванням під час лекцій. Підсумковий контроль у вигляді заліку проводиться шляхом тестування, виконання практичного завдання та он-лайн опитування за допомогою сервісів Google Meet та Google Classroom.

Згідно рішення кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до екзаменів не допускаються студенти, які не виконали вимоги навчальних програм.

### 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Залік	Сума		
							Контрольні роботи	Разом		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	2	60	40	100
8	8	8	8	8	8	20				

T1, T2 ... – теми розділів.

За темою T1 студент отримує 8 балів за виконання практичної роботи 1.

За темою T2 студент отримує 8 балів за виконання практичної роботи 2.

За темами T3, 4 студент отримує 8 балів за виконання практичної роботи 3.

За темою T4 студент отримує 8 балів за виконання практичної роботи 4.

За темами T6, 7 студент отримує 8 балів за виконання практичної роботи 5.

#### Критерії оцінювання знань студентів за практичні роботи

Вимоги	Кількість балів
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача.</li> <li>▪ Визначає рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень. Вибирає інформаційні джерела,.</li> <li>▪ Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє уміннями творчо-пошукової діяльності.</li> </ul>	6-8
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Завдання – повні, з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача.</li> <li>▪ Планує інформаційний пошук; володіє способами систематизації інформації;</li> <li>▪ Робить висновки і приймає рішення у ситуації невизначеності. Володіє уміннями творчо-пошукової діяльності.</li> </ul>	4-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Завдання відзначається неповнотою виконання без допомоги викладача.</li> <li>▪ Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях.</li> </ul>	2-4
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Завдання відзначається неповнотою виконання за консультацією викладача.</li> <li>▪ Застосовує запропонований вчителем спосіб отримання інформації, має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами;</li> <li>▪ Вибирає відомі способи дій для виконання фахових методичних завдань.</li> </ul>	1-2

#### Критерії оцінювання знань студентів за контрольну роботу

Вимоги	Кількість балів
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати закони та закономірності, структурувати судження, умовиводи, доводи, описи.	8-10
Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати операції, правила, алгоритми, правила визначення понять.	5-7



Повнота виконання завдання елементарна, студент здатен вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань.	3-4
Повнота виконання завдання фрагментарна.	1-2

### Критерії оцінювання залікових робіт студентів

Вимоги	Кількість балів
Показані всебічні систематичні знання та розуміння навчального матеріалу; безпомилково виконані завдання.	35-40
Показані повні знання навчального матеріалу; помилки, якщо вони є, не носять принципового характеру.	30-35
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені помилки.	20-30
Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені суттєві помилки	10-20
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки.	5-10
Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки, які носять принциповий характер; обсяг знань не дозволяє засвоїти предмет.	1-5

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Цибульник, С. О. Технології розробки програмного забезпечення. [Електронний ресурс] / С. О. Цибульник ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 125 с.
2. . Бабенко Л. П. Основи програмної інженерії : навч. посіб. / Л. П. Бабенко, К. М. Лавріщева. – К. : Знання, 2001. – 270 с.
3. Sommerville I. Software Engineering, 10th ed. — Addison-Wesley / Pearson Education Limited, 2015. — 816 p.
4. Pressman R. Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7 th ed. — McGraw-Hill, 2010. — 928p.
5. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 12207:2018 (ISO/IEC/IEEE 12207:2017, IDT) — Інженерія систем і програмних засобів. Процеси життєвого циклу програмних засобів
6. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 12207:2018 (ISO/IEC/IEEE 12207:2017, IDT) — Інженерія систем і програмних засобів. Процеси життєвого циклу програмних засобів
7. McConnell S., Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction, Second Edition. — Microsoft Press, 2004. — 960 p.
8. Hunt A., Thomas D. The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master. — Addison-Wesley Longman Publishing, 1999. — 320p.
9. Ghezzi C., Jazayeri M., Mandriol D. Fundamentals of Software Engineering, 2nd ed. — Prentice Hall, 2003. — 604p.
10. Guide to Software engineering body of knowledge – 2004 Version / Exec. eds: Alain Abran, James W. Moore. — IEEE Computer Society, 2004. — 200p. — <http://www.computer.org/portal/web/swebok/htmlformat>

### Допоміжна література

1. Software engineering: Report of a conference sponsored by the NATO Science Committee / Eds.: Peter Naur, Brian Randell. — Scientific Affairs Division, NATO, 1969. — 231p.
2. Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice (Version 5.2). — <http://www.acm.org/about/se-code> 16. Boehm B. A Spiral Model of Software Development and Enhancement. — ACM SIGSOFT Software Engineering Notes", "ACM". — v. 11(4), August 1986. — pp. 14–24.

### 11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Вікіпедія. ISO/IEC 9126-1:2001. Програмна інженерія. Якість продукту. Ч. 1. Модель якості [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0\\_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F\\_%D0%B7%D1%96\\_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%B7%D1%96_%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97) .
2. <http://www.standardsglossary.com/>