

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ **Юрій УТКІН**
«03» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
(вибіркова фахова навчальна дисципліна)

освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи

спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

галузь знань 12 Інформаційні технології

освітній ступінь бакалавр

навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних
технологій

Полтава
2024/2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Інженерія програмного забезпечення» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Інформаційні управляючі системи спеціальності 126 Інформаційні системи та технології.

Мова викладання – державна.

Розробник:

Олег Одарущенко, професор кафедри інформаційних систем та технологій,
д.т.н., професор

«01» вересня 2024 року _____ Олег ОДАРУЩЕНКО

Схвалено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій

Протокол від «03» вересня 2024 року № 2

Погоджено гарантом освітньої програми Інформаційні управляючі системи

«03» вересня 2024 року _____ Олена КОПШИНСЬКА

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності

«Інформаційні системи та технології» _____ Олена КОПШИНСЬКА

Протокол від «03» вересня 2024 року № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання 126ICT_6д_2021	Заочна форма навчання 126ICT_6з_2021
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів	4	
Місце в індивідуальному навчальному плані студента	<i>вибіркова</i>	
Рік навчання (курс)	4	3;4
Семестр	8	6;7
Лекції (годин)	16	6
Лабораторні (годин)	24	4
Самостійна робота (годин)	80	110
у т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота) (годин)	-	30
Форма семестрового контролю	залік	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни полягає в тому, щоб надати студентам фундаментальні знання, навички та методи, необхідні для ефективного проєктування, розробки, тестування та підтримки програмних систем. Дисципліна спрямована на вивчення принципів та процесів розробки програмного забезпечення, використання сучасних інструментів і технологій, а також забезпечення високої якості, надійності та підтримуваності програмних продуктів відповідно до вимог замовників і стандартів галузі.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Інженерія програмного забезпечення» є вибірковою у циклі дисциплін професійної підготовки здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Інформаційні управляючі системи та спирається на наступні навчальні дисципліни, які їй передують, а саме: «Алгоритмізація і програмування»; «Об'єктно-орієнтоване програмування»; «Спеціальні мови програмування»; «Паралельні та розподілені обчислення»; «Проектування інформаційних систем»; «Проектування інформаційних систем»; «Вебтехнології та проектування вебдодатків».

4. Компетентності:

Загальні:

- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- КЗ 3. Здатність і розуміння предметної області та професійної діяльності;
- КЗ 7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення;
- КЗ 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

Спеціальні (фахові):

- КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;

- КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації;

- КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно- апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними;

- КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);

- КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;

- КС 16. Здатність формулювати і коректно ставити завдання та керувати молодшим технічним персоналом; пов'язувати технічні та управлінські підрозділи організації, а також брати активну участь у навчанні користувачів.

5. Програмні результати навчання

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

6. Методи навчання і викладання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

– словесні методи: лекція, розповідь, пояснення;
– наочні методи: ілюстрування;
– практичні методи: вправи, лабораторні роботи, робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування).

2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

– методи формування пізнавальних інтересів: створення ситуації інтересу й новизни навчального матеріалу; метод використання життєвого досвіду; метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти.

3. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

– методи усного контролю: опитування; бесіда; доповідь;
– методи письмового контролю: контрольна робота; самостійна робота.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Інженерія програмного забезпечення, огляд.

Вступ. Системотехніка обчислювальних систем. Процес створення програмного забезпечення. Управління проектами.

Тема 2. Інженерія вимог.

Вимоги до програмного забезпечення. Розробка вимог. Моделі систем. Прототипування програмних систем. Формальні специфікації програмного забезпечення.

Тема 3. Проєктування програмного забезпечення.

Архітектурне проєктування. Архітектура розподілених систем. Об'єктно-орієнтоване проєктування. Проєктування систем реального часу. Проєктування з повторним використанням компонентів. Проєктування інтерфейса користувача.

Тема 4. Особливості розроблення критичних систем.

Надійність програмного забезпечення. Специфікація критичних систем. Розробка критичних систем.

Тема 5. Верифікація, валідація, атестація програмних систем.

Верифікація, валідація, атестація програмних систем. Тестування програмного забезпечення. Атестація критичних систем.

Тема 6. Управління процесами розроблення програмного забезпечення.

Управління персоналом. Оцінка вартості програмного продукту. Управління якістю. Вдосконалення виробництва програмного забезпечення.

Тема 7. Еволюція програмного забезпечення.

Успадковані системи. Модернізація ПЗ. Реінжиніринг ПЗ. Управління конфігурацією.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма (126ICT бд 2021)				заочна форма (126ICT бз 2021)			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	л.р.	с.р.		л	л.р.	с.р.
Тема 1. Інженерія програмного забезпечення, огляд.	14	2	2	10	15			15
Тема 2. Інженерія вимог.	18	4	4	10	13	2		15
Тема 3. Проєктування програмного забезпечення.	14	2	2	10	15	2	2	15
Тема 4. Особливості розроблення критичних систем.	16	2	4	10	15			15
Тема 5. Верифікація, валідація, атестація програмних систем.	14	2	2	10	15	2	2	15
Тема 6. Управління процесами розроблення програмного забезпечення.	16	2	4	10	27			15
Тема 7. Еволюція програмного забезпечення.	24	2	2	20	27			20
В т.ч. індивідуальне завдання: контрольна робота	-	-	-	-	30	-	-	30
Усього годин	120	16	24	80	120	6	4	110

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма (126ICT бд 2021)	заочна форма (126ICT бз 2021)
1	Тема 1. Інженерія програмного забезпечення, огляд.	2	
2	Тема 2. Інженерія вимог.	4	2
3	Тема 3. Проєктування програмного забезпечення.	2	2
4	Тема 4. Особливості розроблення критичних систем.	4	
5	Тема 5. Верифікація, валідація, атестація програмних систем.	2	2
6	Тема 6. Управління процесами розроблення програмного забезпечення.	4	
7	Тема 7. Еволюція програмного забезпечення.	2	
	Разом	24	6

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма (126ICT бд 2021)	заочна форма (126ICT бз 2021)
1	Тема 1. Інженерія програмного забезпечення, огляд.	10	15
2	Тема 2. Інженерія вимог.	10	15
3	Тема 3. Проєктування програмного забезпечення.	10	15
4	Тема 4. Особливості розроблення критичних систем.	10	15
5	Тема 5. Верифікація, валідація, атестація програмних систем.	10	15
6	Тема 6. Управління процесами розроблення програмного забезпечення.	10	15
7	Тема 7. Еволюція програмного забезпечення.	20	20
	Разом	80	110
	В т.ч. індивідуальне завдання: контрольна робота		30

10. Індивідуальне завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація цього напрямку роботи передбачається шляхом виконання індивідуального навчального завдання, яке виконується самостійно здобувачем вищої освіти в поза аудиторний час.

Перевірка результатів індивідуальної роботи студентів викладачем відбувається до та під час екзаменаційної сесії.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання/Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання/результатів навчання
ПР 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.	Поточний контроль: - опитування; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи; - розв'язування тестів; - контрольна робота*. Семестровий контроль: - залік.
ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	Поточний контроль: - опитування; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи; - розв'язування тестів; - контрольна робота*. Семестровий контроль: - залік.
ПР 11. Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.	Поточний контроль: - опитування; - виконання вправ на практичних заняттях; - виконання завдань самостійної роботи; - розв'язування тестів; - контрольна робота*. Семестровий контроль: - залік.

* Форма контролю, яка застосовується лише для заочної форми навчання

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання.

Поточний контроль здійснюється на практичних заняттях впродовж семестру. Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти - залік.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни
(Денна форма навчання 126ІСТ бд 2021)

Назва теми/ Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	опитування	виконання вправ на практичних заняттях	розв'язування тестів	виконання вправ самостійної роботи	
Тема 1. Інженерія програмного забезпечення, огляд.	2	5		2	3
Тема 2. Інженерія вимог.	4	10		2	16
Тема 3. Проєктування програмного забезпечення.	2	5		2	9
Тема 4. Особливості розроблення критичних систем.	2	10		2	14
Тема 5. Верифікація, валідація, атестація програмних систем.	2	5	10	2	19
Тема 6. Управління процесами розроблення програмного забезпечення.	2	10		2	14
Тема 7. Еволюція програмного забезпечення.	2	5		2	9
Разом балів за темами	16	60	10	14	100

(Заочна форма навчання 126ІСТ_бз_2021)

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					Разом
	Опитування	Виконання вправ на практичних заняттях	Розв'язування тестів	Виконання вправ самостійної роботи	Контрольна робота	
Тема 1. Інженерія програмного забезпечення, огляд.				3		3
Тема 2. Інженерія вимог.	4			3		7
Тема 3. Проєктування програмного забезпечення.	4	9		3		16
Тема 4. Особливості				3		3

розроблення критичних систем.						
Тема 5. Верифікація, валідація, атестація програмних систем.	4		9	3		16
Тема 6. Управління процесами розроблення програмного забезпечення.		9		3		12
Тема 7. Еволюція програмного забезпечення.				3		3
Контрольна робота					40	40
Разом балів за темами	12	18	9	21	40	100

**Шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю успішності здобувачів вищої освіти
(Денна форма навчання 126ІСТ_бд_2021)**

Опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
1 бал (максимальна)	Здобувач бере активну участь в обговоренні проблемних питань під час лекції, бере участь в опитуванні, веде конспект лекції.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не опрацював матеріал з теми, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4 бали (максимальна)	Здобувач демонструє знання методів, що вивчаються, активно працював та виконав 100% завдань лабораторної роботи, надав електронний звіт.
3 бали	Здобувач демонструє що вивчаються, виконав 75% завдань лабораторної роботи, надано електронний звіт. Досягнуто достатній рівень програмного результату навчання.
2 бали	Здобувач демонструє знання та практичні навички, виконав 50% завдань лабораторної роботи, надав електронний звіт.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не опрацював лабораторну роботу, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Здобувач виконав і захистив 100% вправ самостійної роботи за кожною окремою темою. Додаткові бали можуть нараховуватись за окремі додаткові види робіт (написання тез доповіді, виступ на студентській конференції в межах 5 балів)
1 бал	Здобувач виконав і захистив 50% вправ самостійної роботи за окремою темою.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не представив виконане завдання самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Тестування за темами

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 балів (максимальна)	Здобувач навів від 21 до 25 вірних відповідей.
4 бали	Здобувач навів від 16 до 20 вірних відповідей.
3 бали	Здобувач навів від 11 до 15 вірних відповідей.
2 бали	Здобувач навів від 6 до 10 вірних відповідей.
1 бал	Здобувач навів від 1 до 5 вірних відповідей.
0 балів (мінімальна)	Здобувач навів 0 вірних відповідей.

* Додаткові бали можуть нараховуватись за окремі додаткові види робіт (написання тез доповіді, виступ на студентській конференції в межах 5 балів)

**Шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю
успішності здобувачів вищої освіти
(Заочна форма навчання 126ІСТ_бз_2022)**

Опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
4 бали (максимальна)	Здобувач бере активну участь в обговоренні проблемних питань під час лекції, бере участь в опитуванні, веде конспект лекції.
3 бали	Здобувач активно працював на лекції, конспект повний.
2 бали	Здобувач працював на лекції, конспект не повний.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не опрацював матеріал з теми, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
7 балів (максимальна)	Здобувач демонструє знання методів, що вивчаються, активно працював та виконав 100% завдань лабораторної роботи, надав електронний звіт.
6 балів	Здобувач демонструє знання методів, що вивчаються, виконав 75% завдань лабораторної роботи. досягнуто достатній рівень програмного результату навчання.
5 балів	Здобувач демонструє знання та практичні навички та виконав 70% завдань лабораторної роботи.

4 бали	Здобувач демонструє знання та практичні навички та виконав 50% завдань лабораторної роботи.
3 бали	Здобувач демонструє знання та практичні навички та виконав 35% завдань лабораторної роботи.
2 бали	Здобувач демонструє знання та практичні навички, виконав 20% завдань лабораторної роботи.
1 бал	Здобувач на лабораторному занятті, виконав одне завдання.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не опрацював лабораторне заняття, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання вправ самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
2 бали (максимальна)	Здобувач виконав 100% вправ самостійної роботи за окремою темою.
1 бал	Здобувач виконав і захистив 50% вправ самостійної роботи за окремою темою.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не представив виконане завдання самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Тестування за темами

Кількість балів	Критерії оцінювання
6 балів (максимальна)	Здобувач навів від 26 до 30 вірних відповідей.
5 балів	Здобувач навів від 21 до 25 вірних відповідей.
4 бали	Здобувач навів від 16 до 20 вірних відповідей.
3 бали	Здобувач навів від 11 до 15 вірних відповідей.
2 бали	Здобувач навів від 6 до 10 вірних відповідей.
1 бал	Здобувач навів від 1 до 5 вірних відповідей.
0 балів (мінімальна)	Здобувач навів 0 вірних відповідей.

* Додаткові бали можуть нараховуватись за окремі додаткові види робіт (написання тез доповіді, виступ на студентській конференції в межах 5 балів)

Виконання контрольної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
40 балів (максимальна)	Здобувач надав повне та вірне рішення всіх завдань контрольної роботи та оформив звіт згідно вимог.
32 бали	Здобувач надав повне та вірне рішення чотирьох окремих завдань та оформив звіт згідно вимог.
24 бали	Здобувач надав повне та вірне рішення трьох окремих завдань та оформив звіт згідно вимог.
16 балів	Здобувач надав повне та вірне рішення двох окремих завдань та оформив звіт згідно вимог.
8 балів	Здобувач надав повне та вірне рішення одного окремого завдання та оформив звіт згідно вимог.
0 балів (мінімальна)	Здобувач не надав звіт з контрольної роботи

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потреби)

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує спеціалізована комп'ютерна лабораторія 202: персональний комп'ютер (15 шт. – 2021 р.), платформа MS Windows 10 Pro (43 ліцензій), Windows 10 Edu (15 ліцензій), MS Office 365 (58 ліцензій) або Libre Office, Google Docs, Internet-браузери, мережа Wi-fi, мультимедійне забезпечення (проектор), проекційний екран, презентації, дошка аудиторна.

13. Політика навчальної дисципліни

Політика навчальної дисципліни визначається системою вимог, які викладач висуває до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах справедливого об'єктивного оцінювання роботи кожного студента і дотримання академічної доброчесності.

Вимоги можуть стосуватися:

1. Термінів виконання та перескладання:

- обов'язковість виконання завдань практичних робіт, самостійної роботи і захист результатів у відведений термін;
- за активну участь у науковій роботі за тематикою кафедри, дисципліни, участь у творчих конкурсах і т. ін. можуть нараховуватися додаткові бали;
- обов'язковість виконання завдань практичних робіт, самостійної роботи і захист результатів у відведений термін. Виконання завдань з порушенням термінів без поважних причин оцінюється на 25 % нижче за одержаний бал. Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.

2. Академічної доброчесності:

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

При виявленні академічного плагіату під час виконання запланованих видів робіт такі роботи не зараховуються та повертаються на доопрацювання зі зниженням загальної оцінки мінімум на 20 %.

3. Відвідування занять:

обов'язковість відвідування занять (неприпустимість пропусків без поважних причин, запізнень і т. ін.).

4. Зарахування результатів неформальної/інформальної освіти:

Врахування результатів навчання, отриманих під час неформальної/інформальної освіти та зарахування результатів відбувається згідно Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.

5. Оскарження результатів оцінювання:

Порядок оскарження результатів оцінювання здійснюється згідно процедур, затверджених у Положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Соммервилл, Іан. Інженерія програмного забезпечення, 6-те видання.: Пер. с англ.. – М.: Видавничий дім «Вільямс» 2002. 624 с.
2. Джефф Сазерленд, Скрам. Революційний метод управління проектами.: Пер с англ., - Манн, Іванов і Фербер. 2020. 288 с.
3. Системи та технології високої готовності. Лекційний матеріал / Одарущенко О.М., Поночовний Ю.Л., Харченко В.С., Одарущенко О.Б., Бутенко В.О., Харибін О.В. / Під ред. Одарущенко О.М., Харченка В.С. Харків; Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2013. 237с.
4. Системи та технології високої готовності. Практикум / Одарущенко О.М., Поночовний Ю.Л., Харченко В.С., Одарущенко О.Б., Бутенко В.О., Харибін О.В. / Під ред. Одарущенко О.М., Харченка В.С. Харків; Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2013. 96с.

Допоміжні

1. Сидоров М.О. Вступ до інженерії програмного забезпечення: курс лекцій. Київ: Видавництво Національного авіаційного університету «НАУ-друк», 2010. 112 с.
2. Табунщик Г.В., Каплієнко Т.І., Петрова О.А. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. Запоріжжя : Дике Поле, 2016. 250 с.
3. CASE-оцінка критичних програмних систем. В 3-х томах. Том 2. Надійність / Одарущенко О.М., Харченко В.С., Маєвський Д.А., Поночовний Ю.Л., Руденко О.А., Одарущенко О.Б., Засуха С.А. / Під ред. Харченка В.С. - Х: Нац. Аерокосмічний університет "ХАІ", 2012. 292с.
4. В.С. Харченко, О.М. Одарущенко, Ю.Л. Поночовний, О.Б. Одарущенко. Технології високої готовності для програмно-технічних комплексів космічних систем;/ Під ред. В.С. Харченка, Б.М. Конорева - Х.: Держ. центр регулювання якості поставок та послуг, Нац. аерокосм, ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2010. 372 с.
5. Молодцова О.П. Управління якістю програмної продукції: навч.посібник/ К. КНЕУ, 2001. 248 с.
6. ISO/IEC 9126. 2001. Software engineering – Software product quality – Part 1: Quality model. Part 2: External metrics. Part 3: Internal metric. Part 4: Quality in use metrics – Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.

Інформаційні ресурси

1. Coursera: Applied Software Engineering Fundamentals Specialization.
URL: <https://www.coursera.org/specializations/software-engineering-fundamentals> (дата зверення 25.08.2024).
2. Coursera: IBM DevOps and Software Engineering Professional Certificate.
URL: <https://www.coursera.org/professional-certificates/devops-and-software-engineering> (дата зверення 25.08.2024).