Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет природокористування

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій

Кафедра інформаційних технологій

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з ЦВР

проф. Віталій БОЯРЧУК

_____

"____" _____ 20____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологія розробки програмного забезпечення

(назва навчальної дисципліни)

ОПП «Комп'ютерні науки»

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

перший (бакалаврський) рівень

вищої освіти

Львів 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Технології розробки програмного забезпечення» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Розробник: Татомир Андрій Володимирович, к.т.н., доцент.
Железняк Алла Михайлівна, к.т.н., доцент.
Штогрин Святослав Андрійович, старший викладач.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Інформаційних технологій».

Протокол: №1 від 12 серпня 2024 року.

Завідувач кафедри Інформаційних технологій _____(Тригуба А.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії (ради) факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.

Протокол: №1 від 29 серпня 2024 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.

_____(Ковалишин С.Й.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Характеристика навчальної дисципліни: обов'язкова (цикл професійної підготовки)

Кількість кредитів – 4

Загальна кількість годин – 120

Вид контролю: іспит

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання - 3

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 66,7

для заочної форми навчання – 20,0

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Теоретичні основи розробки програмного забезпечення

1. Основні категорії та поняття.
2. Методи, засоби і процеси/процедури технології розробки програмного забезпечення.
3. Основні технічні ролі і посади в розробці ПЗ.
4. Розвиток технологій програмування.
5. Стратегії розробки програмного забезпечення.
6. Програмні засоби як продукти технологій програмування.
   - 6.1. Розвиток мов, стилів та технологій програмування.
   - 6.2. Імперативне програмування. Процедурний підхід.
   - 6.3. Декларативне програмування.
   - 6.4. Об'єктно-орієнтовне програмування.
   - 6.5. Паралельні обчислення.
   - 6.6. Компонентне програмування.

Тема 2. Організація технологічного процесу розробки програмного забезпечення

1. Процес створення програмного забезпечення.
2. Основні етапи розробки програмного забезпечення.
3. Аналіз завдання та моделювання програмного забезпечення.
4. Життєвий цикл програмного забезпечення.
5. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення.
6. Розробка програмного забезпечення на основі гнучких методологій.
7. Методологія розробки та використання стандартів при створенні інформаційних систем. Міжнародні та національні стандарти розробки складних програмних продуктів.
8. Оцінка програмного проекту на основі метрик.

Тема 3. Розробка вимог до програмного забезпечення та особливості управління ними

1. Визначення вимог до програмного забезпечення.
2. Рівні та типи вимог до програмного забезпечення.
3. Розробка та управління вимогами до програмного забезпечення.
4. Проблеми встановлення вимог до ПЗ та питання їх якості
5. Аналіз зв'язків між вимогами до ПЗ та особливості внесення змін до вимог
6. Поняття про користувацькі та системні вимоги.
7. Основні підходи до документації вимог проекту.
8. Візуальне представлення вимог до ПЗ.

9. Управління вимогами до ПЗ.

Тема 4. Архітектура програмного забезпечення, стандарти опису ПЗ

1. Поняття архітектури та задачі її опису.
2. Основні класи архітектури ПЗ.
3. Взаємодія між підсистемами й архітектурні функції.
4. Контроль архітектури програмного забезпечення.

Тема 5. Патерни проектування програмного забезпечення

1. Визначення патерну.
2. Види патернів програмування.
3. Опис патернів.

Тема 6. Якість програмного забезпечення

1. Специфікація якості програмного забезпечення.
2. Основні складові якості програмного забезпечення.
3. Метрики якості програмного забезпечення.
4. Управління якістю програмного забезпечення.
5. Помилки при розробці програмного забезпечення.
6. Оцінка надійності програмного забезпечення.
7. Мета та основні принципи тестування програмного забезпечення.

Тема 7. Супровід програмного забезпечення та документація на програмне забезпечення

1. Сутність та методи супроводу програмних систем.
2. Завдання супроводу програмних систем.
3. Забезпечення супроводу та керування конфігурацією ПЗ.
4. Апаратно-операційні платформи й забезпечення мобільності ПЗ.
5. Документація користувача ПЗ.
6. Документація по супроводу ПЗ.
7. Документація проекту з розробки ПЗ.
8. Маркетинг та аудит ПЗ.

3. Структура навчальної дисципліни

Номер теми	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	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
	Рік підготовки 3 Семестр 5						Рік підготовки 3 Семестр 5					
Тема 1.	12	2	-	4	-	6	10	1	-	1	-	8
Тема 2.	14	2	-	4	-	8	14	1	-	2	-	10
Тема 3.	14	2	-	4	-	8	16	1	-	1	-	14
Тема 4.	12	2	-	4	-	6	12	1	-	2	-	10
Тема 5.	12	2	-	4	-	6	12	1	-	2	-	10
Тема 6.	12	2	-	4	-	6	10	1	-	2	-	8
Тема 7.	14	2	-	4	-	8	8	2	-	2	-	10
Всього	90	14	-	28	-	48	90	8	-	12	-	70
Іспит	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
Разом	120	14	-	28	-	78	120	8	-	12	-	100

1. **Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розгляд технічних ролей та посад в командах з розробки програмного забезпечення	2
2	Ознайомлення з основними технологіями програмування та програмними засобами	2
3	Розгляд життєвого циклу програмного забезпечення.	2
4	Оцінка програмного проекту на основі метрик	2
5	Виконання завдань з моделювання програмного забезпечення	2
6	Огляд гнучких методологій. Планування робіт для команди на основі Agile для запропонованого кейсу.	2
7	Розгляд та аналіз вимог до програмного забезпечення.	2
8	Написання технічного завдання (специфікацій вимог) до ПЗ.	2
9	Аналіз бізнес-процесів організації.	2
10	Розробка архітектури ПЗ. Декомпозиція проекту.	2
11	Ознайомлення з патернами проектування	2
12	Огляд методик з оцінки якості програмного забезпечення	2

13	Складання типового плану тестування програмного забезпечення.	2
14	Ознайомлення з документацією до програмного забезпечення	2
	Разом	28

2. Завдання, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Які ви знаєте стратегії розробки програмного забезпечення?
2	Ознайомтеся з історією виникнення розробки програмного забезпечення.
3	Ознайомтеся з методологією розробки програмного забезпечення XP
4	Ознайомтеся з методологією розробки програмного забезпечення MSF
5	Ознайомтеся з методологією розробки програмного забезпечення RUP
6	Визначте ключових користувачів IT-проекту
7	Опишіть рівні сертифікації аналітика.
8	Розкрийте питання домену бізнес-аналізу
9	Опишіть моделювання та UML
10	В чому суть використання ERD для проектування аналітики?
11	Які критерії успішних вимог?
12	З’ясуйте, як здійснюється планування в бізнес-аналізі.
13	Визначте нефункціональні вимоги IT-проекту.
14	Функціональна декомпозиція вимог
15	BPMN діаграма.
16	Ознайомтеся з засобами, що полегшують повторне використання вимог.
17	Опишіть матрицю відслідковування вимог.
18	Ознайомтеся з політикою управління змінами до вимог
19	Моделювання метрик бізнес-продуктивності
20	Взаємодія замовника і підрядника в проектах, що виконуються сторонніми організаціями
21	Охарактеризуйте засоби, які рекомендуються до використання в проектах автоматизації бізнес-процесів.
22	Як здійснюється контроль архітектури програмного забезпечення?

23	Опишіть взаємодію між підсистемами й архітектурними функціями.
24	Для чого здійснюється ретроспектива спринту?
25	Як здійснюється забезпечення супроводу й керування конфігурацією програмного забезпечення?
26	Опишіть процедуру валідації програмного забезпечення.
27	Розкрийте питання випробування та супроводу програмного продукту.
28	Які ви знаєте стандарти тестування програмного забезпечення?
29	Опишіть принципи і методи проектування програмного забезпечення.
30	Які ви знаєте завдання та моделювання програмного забезпечення?
31	Розкрийте суть та основи Scrum метології.
32	Наведіть приклади Scrum-практик.
33	В чому полягає суть розробки користувацьких інтерфейсів?

3. Методи навчання

1. Словесні методи (лекція, пояснення).
2. Наочні методи
– ілюстрація (малюнки, таблиці, моделі тощо),
– демонстрування засобу демонстрування: навчальний фільм,
3. Практичні методи: комплексні проекти, практичні роботи, вправи.

4. Методи контролю

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).
3. Практична перевірка (виконання практичної роботи, виконання комплексного тематичного завдання).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Технологія розробки програмного забезпечення» є набуття навиків управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, розробки та управління вимогами до програмного забезпечення; підготовки документації до програмного забезпечення, моделювання архітектури програмного забезпечення, тестування та управління якістю.

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
ІНТ	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
ЗК3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК9	Здатність працювати в команді.
ЗК11	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
СК8	Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
СК10	Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
СК14	Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.
СК17	Здатність проектувати та реалізовувати програмне забезпечення для вирішення різноманітних прикладних задач інтелектуальної комп'ютеризації у сфері природокористування із використанням різних мов програмування, сучасних бібліотек крос-платформного програмування, проводити тестування на різних апаратних платформах, впроваджувати і підтримувати роботу інформаційних систем на сучасних платформах.
ПРН9	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
ПРН11	Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).
ПРН13	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем.
ПРН16	Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
ПРН19	Застосовувати та удосконалювати підходи до моделювання та оптимізації станів біологічних об'єктів та процесів природокористування, створювати та удосконалювати математичні моделі і програмні системи, а також використовувати сучасні бібліотеки та фреймворки для проектування і розробки інтелектуальних систем у сфері природокористування.

6. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)							Підсумковий контроль	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	іспит	
5	10	10	5	5	5	10	50	100

7. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

8. Рекомендована література Базова

1. Грицюк Ю.І. Аналіз вимог до програмного забезпечення. Львів:В-во Львівської політехніки, 2018. 456 с.
2. Дегтярьова Л.М., Гроза П.М., Сомов С.М. Технології розробки програмного забезпечення: навчальний посібник. Полтава:ПолтНТУ, 2017. 218с.
3. Ерік Фрімен, Елізабет Робсон, Берт Бейтс, Кеті Сієрра First. Патерни проєктування. 2020. 672 с.
4. Коваленко О.В. Удосконалений метод управління ризиками розробки програмного забезпечення на основі напівмарковської моделі прийняття рішень. Сучасні інформаційні системи. – Випуск 2 (3). – Харків. – 2018. – С. 41-48.
5. Лук'янчук Ю.А. Технології створення програмних продуктів: конспект лекцій. Луцьк:Луцький НТУ, 2021. 100с.
6. Олександр Швець Занурення в патерни проектування. 2020. 395 с.
7. Цибульник С.О. Технології розробки програмного забезпечення – 1: комп'ютерний практикум. К.:КПІ ім.Ігора Сікорського, 2021. 126 с.
8. Karl Wiegers, Joy Beatty. Software Requirements. Microsoft Press; 3rd edition, 2013. 672 p.

Допоміжна

9. ДСТУ ISO 5807:2016 (ISO 5807:1985, IDT) Оброблянння інформації. Символи та угоди щодо документації стосовно даних, програм та системних блок-схем, схем мережевих програм та схем системних ресурсів. [Чинний від 2016-10-10]. – Київ, 2016. (Національний стандарт України).
10. Alla Zhelyeznyak, Vadym Ptashnyk. Modelling the architecture of a planning system for agricultural enterprises. *Selected Papers from the Xth International Conference «Information technologies in energy and agro-industrial complex», ITEA 2021, October 6-8, 2021*, 2022. pp.32-37.
11. Bruce S. BPMN Method and Style, 2nd Edition. Cody-Cassidy Press. 2011.
12. Dean Leffingwell, Don Widrig. Managing Software Requirements, Addison Wesley. [Електронний ресур]. Режим доступу:http://index-of.es/Programming/C++/Addison%20Wesley%20-%20Leffingwell%20&%20Widrig%20-%20Managing%20Software%20Requirements,%201St%20Edition.pd f

9. Інформаційні ресурси

1. Віртуальне навчальне середовище ЛНУП - https://moodle.lnup.edu.ua/?redirect=0.
2. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

✔ Бібліотека Національного університету "Львівська політехніка" - 79013, Львів, вул. С. Бандери, 74;

✔ Бібліотека Інституту аграрної економіки НАН України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 10;

✔ Бібліотека Інституту регіональних досліджень НАН України - 70026, Львів, вул. Козельницька, 4;

✔ Бібліотека Львівського інституту менеджменту - 79601, Львів, пр. Чорновола, 57;

✔ Бібліотека Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького - 79010, Львів, вул. Пекарська, 50;

✔ Бібліотека Львівської комерційної академії - 79034, Львів, вул. Туган-Барановського, 10;

✔ Бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України - 01127, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15;

✔ Львівська наукова бібліотека імені В. Стефаника НАН України – м. Львів, вул. В.Стефаника,

✔ Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського – м.Київ, пр. 50-річчя Жовтня, 4.

3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:

✔ http://www.kibernetika.org/

✔ http://journal.iasa.kpi.ua/

✔ http://upsal.ntu.edu.ua/index.html

✔ http://www.cyb.univ.kiev.ua/uk/scientific-journals.html

✔ https://www.springer.com/mathematics/applications/journal/10559

✔ https://pdfs.semanticscholar.org