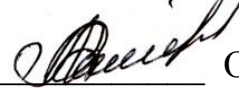


**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Навчально-науковий інститут денної освіти
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри КНІТ

 Олена ОЛЬХОВСЬКА
«25» січня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	«Проектування програмних систем»
освітня програма	Комп'ютерні науки
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
галузь знань	12 Інформаційні технології
ступінь вищої освіти	бакалавр

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування програмних систем» рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол від 25 січня 2023 року, №8

Полтава 2023

Укладач: Кошова Оксана Петрівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.пед.н.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122
Комп'ютерні науки ступеня бакалавра, к.ф.-м.н, доцент



Оксана ЧЕРНЕНКО

«25» січня 2023 року

Зміст

робочої програми навчальної дисципліни

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни	4
Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання	4
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни	5
Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни	6
Розділ 5. Оцінювання результатів навчання	12
Розділ 6. Інформаційні джерела	12
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни	13

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Проектування програмних систем»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> Програмування, Інформатика, Архітектура обчислювальних систем, Бази даних та інформаційні системи, Організація та обробка електронної інформації, Офісні комп'ютерні технології. <i>Постреквізити:</i> Курсовий проект з фаху, Переддипломна практика, Сучасні парадигми програмування, Стандарти в інформаційних технологіях	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Вибіркова	
Курс/семестр вивчення		4/1
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів		4/2
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 1 семестр – 120 год.		
- Лекції: 16 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 32 год.		
- Самостійна робота: 72 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 1 семестр - екзамен		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 1 семестр – 120 год.		
- Лекції: 4 год.		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 2 год.		
- Самостійна робота: 114 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 1 семестр - екзамен		

Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання

Метою навчальної дисципліни «Проектування програмних систем» є оволодіння теоретичними і практичними знаннями для проектування і експлуатації програмних систем, оволодіння сучасними технологіями і інструментальними засобами їх розробки.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Проектування програмних систем»

<i>Програмні результати навчання</i>	<i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>
ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1). Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).
ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК3). Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4). Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6).
ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7). Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК8). Здатність працювати в команді (ЗК9).

<p>програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.</p> <p>ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p> <p>ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.</p> <p>ПР9. 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.</p> <p>ПР11. 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).</p> <p>ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.</p> <p>ПР15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.</p>	<p>Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10).</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11)</p> <p>Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12).</p> <p>Здатність діяти на основі етичних міркувань (ЗК13).</p> <p>Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК3).</p> <p>Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (СК6).</p> <p>Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (СК7).</p> <p>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 (СК8).</p> <p>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 (СК10).</p> <p>Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК12).</p>
---	--

Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. «Аналіз та моделювання програмних систем».

Тема 1. Аналіз об'єкту дослідження, виявлення проблематики, розробка інформаційної моделі системи, планування та керування роботами з проектування та розроблення програмної системи.

Основні етапи побудови інформаційної моделі програмної системи, планування кроків її розробки. Життєвий цикл програмних систем.

Тема 2. Формування вимог, трасування вимог, побудова прототипу системи, розробка тестів, побудова та аналіз специфікацій.

Основні поняття та кроки моделювання програмних систем. види і рівні тестування, основні його інструментарії.

Тема 3. Архітектура програмних систем. Розроблення моделей програмних систем.

Поняття архітектури програмних систем та методи проектування програмних систем.

Модуль 2. «Етапи проектування програмних засобів».

Тема 4. Проектування та реалізація компонентів програмних систем.

Проектування як процес, основні етапи проектування компонентів програмних систем.

Тема 5. Забезпечення якості програмного забезпечення.

Концепції якості, зовнішні і внутрішні характеристики якості програмного забезпечення.

Тема 6. Розгортання програмних систем. Основні діяльності при розгортанні програмних систем.

Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К-ть год	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Модуль 1. «Аналіз та моделювання програмних систем».					
Тема 1. Аналіз об'єкту дослідження, виявлення проблематики, розробка інформаційної моделі системи, планування та керування роботами з проектування та розроблення програмної системи. Лекція 1. Порівняльний аналіз та вибір життєвого циклу розроблення програмного забезпечення 1. Мета та завдання навчальної дисципліни 2. Виникнення проектування розробки ПЗ 3. Огляд та порівняльний аналіз моделей життєвого циклу програмного забезпечення 4. Вибір прийнятної моделі життєвого циклу	2	Практичне заняття 1 Порівняльний аналіз та вибір життєвого циклу програмного забезпечення Практичне заняття 2 Проектування, реалізація та завершення проекту Розробка всіх етапів проекту відповідно з обраною темою	2	опрацювати лекційний матеріал до теми 1, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 1 дистанційного курсу (ДК)	12

1	2	3	4	5	6
розроблення програмного забезпечення					
Тема 2. Формування вимог, трасування вимог, побудова прототипу системи, розробка тестів, побудова та аналіз специфікацій. Лекція 2. Сучасний стан сфери виробництва програмних засобів. Розповсюджені процеси та етапи розроблення програмних систем 1. Сучасний стан сфери виробництва програмних засобів 2. Розповсюджені процеси та етапи розроблення програмних систем 3. Інтерфейс та початок роботи із програмою MS Project 4. Планування завдань у програмі MS Project	2	Практичне заняття 3 Сучасний стан сфери виробництва програмних засобів. Розповсюджені процеси та етапи розроблення програмних систем Практичне заняття 4 Інтерфейс та початок роботи із програмою MS Project Практичне заняття 5 Планування завдань у програмі MS Project Практичне заняття 6. Модульна контрольна робота №1	2 2 2	опрацювати лекційний матеріал до теми 2, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 2 ДК	12
Тема 3. Архітектура програмних систем. Розроблення моделей програмних систем. Лекція 3. Керування проектом в MS Project 1. Архітектура програмних систем 2. Розроблення моделей програмних систем. 3. Схема керування проектами MS Project 4. Розробка плану-графіка проекту 5. Визначення змісту проекту 6. Уточнення типів ресурсів проекту	2	Практичне заняття 7 Архітектура програмних систем. Розроблення моделей програмних систем. Практичне заняття 8 Керування проектом в MS Project	2 2	опрацювати лекційний матеріал до теми 3, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 3 ДК, готуватися до модульної контрольної роботи № 1	12
Модуль 2. «Етапи проектування програмних засобів».					
Тема 4. Проектування та реалізація компонентів програмних систем. Лекція 4. Сертифікація й оцінювання процесів створення програмного забезпечення. 1. Сертифікація процесів створення програмного	2	Практичне заняття 9 Сертифікація й оцінювання процесів створення програмного забезпечення Практичне заняття 10 Реалізація проекту в системі MS Project.	2 2	опрацювати лекційний матеріал до теми 4, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс,	12

1	2	3	4	5	6
забезпечення 2. Оцінювання процесів створення програмного забезпечення 3. Реалізація проекту в системі MS Project 4. Сценарій управління взаємодією 5. Створення графіка нового проекту в MS Project		Сценарій управління взаємодією. Створення графіка нового проекту в MS Project		виконати практичне завдання № 4 ДК	
Тема 5. Забезпечення якості програмного забезпечення. Лекція 5-6. Сучасні технології проектування програмного забезпечення 1. Визначення технології проектування ПЗ (ТППЗ). 2. Загальні вимоги, пропонувані до ТППЗ. Приклади ТППЗ 3. Моделі систем. Прототипування програмних систем	4	Практичне заняття 11 Сучасні технології проектування програмного забезпечення Практичне заняття 12 Візуальне подання вимог за допомогою діаграм UML. Сценарій управління витратами. Побудова діаграми та складіть звіт по витратам в системі MS Project.	2 2	опрацювати лекційний матеріал до теми 5, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 5 ДК	12
Тема 6. Розгортання програмних систем. Лекція 7. Основні фази, стандарти та засоби розроблення програмного забезпечення 1. Основні фази розроблення ПЗ: формулювання вимог, формулювання цілей проекту, аналіз прикладної галузі, створення функційної специфікації, проектування, реалізація 2. Стандарти в галузі розроблення ПЗ 3. Програмні засоби підтримки життєвого циклу Лекції 8. Етап визначення вимог до програмної системи 1. Методи визначення вимог 2. Планування етапу визначення вимог 3. Формалізація вимог: виділення вимог за допомогою прецедентів, псевдокод, кінцеві автомати,	2 2	Практичне заняття 13 Основні фази, стандарти та засоби розроблення програмного забезпечення Практичне заняття 14 Етап визначення вимог до програмної системи Практичне заняття 15 Змінення вигляду елементів. Керування ризиками у проекті MS Project Практичне заняття 16 Модульна контрольна робота № 2 (Комплексний підсумковий тест з дисципліни)	2 2 2	опрацювати лекційний матеріал до теми 6, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацювати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 6 ДК, готуватися до модульної контрольної роботи № 2 і до іспиту, виконати підсумковий тест з дисципліни,	12

1	2	3	4	5	6
графічні дерева рішень 4. Формалізація вимог: візуальне подання вимог за допомогою діаграм UML 5. Патерн програмування 6. Завдання та результати етапу аналізу вимог					
Всього годин	16		32		72

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К-ть год	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
Модуль 1. «Аналіз та моделювання програмних систем».					
Тема 1. Аналіз об'єкту дослідження, виявлення проблематики, розробка інформаційної моделі системи, планування та керування роботами з проектування та розроблення програмної системи. Лекція 1. Порівняльний аналіз та вибір життєвого циклу розроблення програмного забезпечення 1. Мета та завдання навчальної дисципліни 2. Виникнення проектування розробки ПЗ 3. Огляд та порівняльний аналіз моделей життєвого циклу програмного забезпечення 4. Вибір прийнятної моделі життєвого циклу розроблення програмного забезпечення		Практичне заняття 1 Порівняльний аналіз та вибір життєвого циклу програмного забезпечення Практичне заняття 2 Проектування, реалізація та завершення проекту Розробка всіх етапів проекту відповідно з обраною темою		опрацьовувати лекційний матеріал до теми 1, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 1 дистанційного курсу (ДК)	19
Тема 2. Формування вимог, трасування вимог, побудова прототипу системи, розробка тестів, побудова та аналіз специфікацій. Лекція 2. Сучасний стан сфери виробництва програмних засобів.		Практичне заняття 3 Сучасний стан сфери виробництва програмних засобів. Розповсюджені процеси та етапи розроблення програмних систем		опрацьовувати лекційний матеріал до теми 2, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати	19

1	2	3	4	5	6
Розповсюджені процеси та етапи розроблення програмних систем 1. Сучасний стан сфери виробництва програмних засобів 2. Розповсюджені процеси та етапи розроблення програмних систем 3. Інтерфейс та початок роботи із програмою MS Project 4. Планування завдань у програмі MS Project		Практичне заняття 4 Інтерфейс та початок роботи із програмою MS Project Практичне заняття 5 Планування завдань у програмі MS Project Практичне заняття 6. Модульна контрольна робота №1		дистанційний курс, виконати практичне завдання № 2 ДК	
Тема 3. Архітектура програмних систем. Розроблення моделей програмних систем. Лекція 3. Керування проектом в MS Project 1. Архітектура програмних систем 2. Розроблення моделей програмних систем. 3. Схема керування проектами MS Project 4. Розробка плану-графіка проекту 5. Визначення змісту проекту 6. Уточнення типів ресурсів проекту	2	Практичне заняття 7 Архітектура програмних систем. Розроблення моделей програмних систем. Практичне заняття 8 Керування проектом в MS Project		опрацьовувати лекційний матеріал до теми 3, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 3 ДК, готуватися до модульної контрольної роботи № 1	19
Модуль 2. «Етапи проектування програмних засобів».					
Тема 4. Проектування та реалізація компонентів програмних систем. Лекція 4. Сертифікація й оцінювання процесів створення програмного забезпечення. 1. Сертифікація процесів створення програмного забезпечення 2. Оцінювання процесів створення програмного забезпечення 3. Реалізація проекту в системі MS Project 4. Сценарій управління взаємодією 5. Створення графіка нового проекту в MS Project	2	Практичне заняття 9 Сертифікація й оцінювання процесів створення програмного забезпечення Практичне заняття 10 Реалізація проекту в системі MS Project. Сценарій управління взаємодією. Створення графіка нового проекту в MS Project	2	опрацьовувати лекційний матеріал до теми 4, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 4 ДК	19
Тема 5. Забезпечення якості програмного забезпечення.		Практичне заняття 11 Сучасні технології		опрацьовувати лекційний матеріал	19

1	2	3	4	5	6
<p>Лекція 5-6. Сучасні технології проектування програмного забезпечення</p> <p>1. Визначення технології проектування ПЗ (ТППЗ).</p> <p>2. Загальні вимоги, пропонувані до ТППЗ. Приклади ТППЗ</p> <p>3. Моделі систем. Прототипування програмних систем</p>		<p>проектування програмного забезпечення</p> <p>Практичне заняття 12</p> <p>Візуальне подання вимог за допомогою діаграм UML. Сценарій управління витратами. Побудова діаграми та складіть звіту по витратам в системі MS Project.</p>		<p>до теми 5, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 5 ДК</p>	
<p>Тема 6. Розгортання програмних систем.</p> <p>Лекція 7. Основні фази, стандарти та засоби розроблення програмного забезпечення</p> <p>1. Основні фази розроблення ПЗ: формулювання вимог, формулювання цілей проекту, аналіз прикладної галузі, створення функційної специфікації, проектування, реалізація</p> <p>2. Стандарти в галузі розроблення ПЗ</p> <p>3. Програмні засоби підтримки життєвого циклу</p> <p>Лекції 8. Етап визначення вимог до програмної системи</p> <p>1. Методи визначення вимог</p> <p>2. Планування етапу визначення вимог</p> <p>3. Формалізація вимог: виділення вимог за допомогою прецедентів, псевдокод, кінцеві автомати, графічні дерева рішень</p> <p>4. Формалізація вимог: візуальне подання вимог за допомогою діаграм UML</p> <p>5. Патерн програмування</p> <p>6. Завдання та результати етапу аналізу вимог</p>		<p>Практичне заняття 13</p> <p>Основні фази, стандарти та засоби розроблення програмного забезпечення</p> <p>Практичне заняття 14</p> <p>Етап визначення вимог до програмної системи</p> <p>Практичне заняття 15</p> <p>Змінення вигляду елементів. Керування ризиками у проекті MS Project</p> <p>Практичне заняття 16</p> <p>Модульна контрольна робота № 2 (Комплексний підсумковий тест з дисципліни)</p>		<p>опрацьовувати лекційний матеріал до теми 6, готуватись до практичних занять, виконувати домашні завдання, опрацьовувати дистанційний курс, виконати практичне завдання № 6 ДК, готуватися до модульної контрольної роботи № 2 і до іспиту, виконати підсумковий тест з дисципліни,</p>	19
Всього годин	4		2		114

Розділ 5. Оцінювання результатів навчання

Таблиця 5. Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

№	Вид навчальної роботи	Бали
Модуль 1. «Аналіз та моделювання програмних систем».		
1	Тема 1. Аналіз об'єкту дослідження, виявлення проблематики, розробка інформаційної моделі системи, планування та керування роботами з проектування та розроблення програмної системи. Виконання завдань	5
2	Тема 2. Формування вимог, трасування вимог, побудова прототипу системи, розробка тестів, побудова та аналіз специфікацій. Виконання завдань	5
3	Тема 3. Архітектура програмних систем. Розроблення моделей програмних систем. Виконання завдань	5
4	Поточна модульна робота №1	10
Модуль 2. «Етапи проектування програмних засобів».		
5	Тема 4. Проектування та реалізація компонентів програмних систем. Виконання завдань	5
6	Тема 5. Забезпечення якості програмного забезпечення. Виконання завдань	5
7	Тема 6. Розгортання програмних систем. Виконання завдань	5
8	Поточна модульна робота №2	10
9	Тестування	10
10	Іспит	40
	Усього по курсу	100

Розділ 6. Інформаційні джерела

Інформаційні джерела

Основні

1. Бевз О.М. Проектування програмних засобів, систем управління. /О.М. Бевз, В.М. Папінов, Ю.А. Скидан. – Електронний посібник.: Режим доступу: <http://posibnyky.vntu.edu.ua/bevz/pem.htm>
2. Технологія проектування програмних систем: Електронний конспект лекцій для студентів спеціальностей 7.05010202 (спеціалісти) і 8.05010202 (магістранти) - “Системне програмування” денної форми навчання. Укл. О.В. Поморова, Т.О.Говорущенко – Хмельницький: ХНУ, 2014 – Укр. мовою, 384 с. Режим доступу: http://spr.khnu.km.ua/upload/tat_yana/Lekcii_A51.pdf
3. Software Engineering Tutorial Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.guru99.com/software-engineering-tutorial.html>
4. Лаврішева К.М. Програмна інженерія. / К.М. Лаврішева. –К., 2008. – 319 с. Режим доступу: <http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/lavrishcheva-6.pdf>

Додаткові

1. Лаврішева К.М. Генерувальне програмування програмних систем і їх сімейств /К.М. Лаврішева // Проблеми програмування.– 2009, №1.–С.3-16.
2. Марголін О. UML для бізнес-моделювання: для чого потрібні діаграми процесів. Електронний ресурс. режим доступу: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>
3. Проектування інформаційних системи на основі уніфікованої мови моделювання. Електронний ресурс. Режим

доступу:

https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:de1c9452f2a161439391120eef364dd8ce4d8e5e/20151203140326/204841/index.html

4. Простий посібник зі схем UML і моделювання баз даних. Електронний ресурс. Режим доступу:<https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling>

5. Стовбун Д. О. Алгоритмізація та програмування елементів тренажера з побудови математичної моделі комбінаторної оптимізаційної задачі про оптимізацію суміші / Д. О. Стовбун, О. О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 31-36. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6485>.

6. Андон П.І. Збіркове програмування компонентних і сервіс-орієнтованих прикладних програмних систем [Текст] / П. І. Андон, О. О. Слабоспицька // Проблеми програмування. – 2017. – № 3. – С. 31–51. – Те саме [Електронний ресурс]. – Режим доступу: електрон. чит. зал ПУЕТ.

7. Гусак Ю. С. Програмна реалізація елементів тренажера з теми «Моделювання булевих функцій за допомогою елементарного перцептронну» дисципліни «Нейронно-мережеві технології в інформатиці» / Ю. С. Гусак, Ю. Ф. Олексійчук // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2020): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 5. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2020. – С. 40-42. – Режим доступу: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/8317>

8. Сузанська А. О. Тренажер «Побудова блок-схем алгоритмів розгалуженої структури» / А. О. Сузанська, Є. М. Ємець, Ол-ра. О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2020): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 5. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2020. – С. 56-62. – Режим доступу: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/8906>

9. Фесенко Д. І. Програмний комплекс для виконання та оцінювання завдань з теми «Аналіз алгоритму сортування злиттям» дисципліни «Аналіз алгоритмів» / Д. І. Фесенко, Ю. Ф. Олексійчук // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2021): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 6. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2021 – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/10328>

10. Проблеми програмування : науковий журнал (періодичне видання). – Київ : Ін-т програмних систем НАН України. – ISSN 1727-4907. Режим доступу: електрон. чит. зал ПУЕТ. - <http://catalog.puet.edu.ua/opacunicode/>

11. Матвієнко М.П. Архітектура комп'ютера: навч. посібник / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – Київ : Ліра-К, 2013. – 264 с.

12. SDLC Models: Agile, Waterfall, V-Shaped, Iterative, Spiral. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://existek.com/blog/sdlc-models/>

13. Robert Half. 6 effective SDLC models: Which one is best? Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.roberthalf.com.au/blog/employers/6-basic-sdlc-methodologies-which-one-best>

14. Software Development Life Cycle (SDLC) Models [Full Guide] Електронний ресурс. Режим доступу: <https://echoua.com/sdlc-models-full-guide/>

Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни

- Пакет програмних продуктів Microsoft Office, Microsoft Visual Studio
- Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Проектування програмних систем» на платформі «Moodle»