Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Факультет фізики, математики та інформатики
Кафедра інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

_____Марія МЕДВЕДЄВА
08 серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВВ 1.08 Вибрані питання комп’ютерної інженерії

Галузь знань: 01 Освіта

Спеціальність: 014.09 Середня освіта (Інформатика).

Освітня програма: Середня освіта (Інформатика).

Умань - 2022

Робоча програма з навчальної дисципліни «Вибрані питання комп'ютерної інженерії» для студентів спеціальності: 014.09 Середня освіта (Інформатика).

Розробники: Ткачук Галина Володимирівна, професор кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, доктор педагогічних наук, професор.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій.

Протокол №1 від 08 серпня 2022 року.

Завідувач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій

_____ Медведєва М.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії факультету фізики, математики та інформатики.

Протокол № 1 від 08 серпня 2022 року.

Голова науково-методичної комісії факультету фізики, математики та інформатики

_____ Тягай І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Пролонговано:
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов’язкова чи вибіркова)	Вибіркова	Вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	3 / 90	3 / 90
Курс	IV	IV
Семестр	8	8
Кількість змістових модулів із розподілом:	1	1
Обсяг кредитів	3	3
Обсяг годин, у тому числі:		
Аудиторні:	44	14
Лекційні	14	6
Практичні	30	8
Самостійна робота	46	76
Форма семестрового контролю	Залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу є формування професійних навичок інженерії програмного забезпечення, дослідження та аналізу складних об'єктів та систем, розв'язання прикладних і наукових завдань, використання основних парадигм проектування програмного забезпечення комп'ютеризованих систем.

Завдання: систематизація знань щодо програмної інженерії, її специфіки при проєктуванні складних систем; стандартів в галузі проєктування ПЗ; моделей життєвого циклу програмного продукту; засобів проєктування ПЗ та вимог до нього.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: поняття та специфіки інженерії програмного забезпечення; стандартів в галузі проєктування програмного забезпечення; кодексу професійної етики, соціальної значимості та культурних аспектів інженерії програмного забезпечення; поняття якості програмного забезпечення; поняття життєвого циклу програмного забезпечення; різних моделей життєвого циклу програмного забезпечення; CASE-засобів розробки програмного забезпечення; вимог до програмного забезпечення відповідно до стандартів; різниці між функціональними та нефункціональними вимогами; поняття технічного завдання та його основних розділів; функціонального призначення програмного забезпечення.

вміти: брати участь у проєктування програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та

процесів функціонування; застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу; документування інформації про проєкт, обґрунтування експлуатаційного та функціонального призначення; ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення; створювати інформаційні моделі даних та інформаційні сутності проєкту; розробки діаграм варіантів використання (прецедентів), діаграм послідовності, розробки кооперативних діаграм, проєктування діаграм стану для класів.

6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані практичні та теоретичні завдання в галузі середньої освіти та комп'ютерних технологій, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, психології, теорії та методики навчання інформатичних дисциплін і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України. ЗК2. Здатність узагальнювати основні категорії предметної галузі в контексті загальноісторичного процесу. ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК4. Здатність працювати в команді. ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК 9. Володіння методами інформаційного моделювання; здатність реалізовувати інформаційну модель засобами інформаційно-комунікаційних технологій; здійснювати комп'ютерний експеримент. ФК 15. Здатність використовувати сучасні комп'ютерні технології для системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування інформаційних систем освітнього призначення.

	ФК 16. Здатність розробляти, реалізовувати та підтримувати програмне забезпечення, сервіси систем інформаційних технологій, а також методи і механізми оцінки та аналізу функціонування засобів і систем інформаційних технологій; здатність розробки проектної та програмної документації, що задовольняє нормативним вимогам, створювати та адмініструвати комп'ютерні мережі. ФК 22. Здатність аналізувати фундаментальні концепції, міжнародні та професійні стандарти в галузі інформаційних технологій та реалізувати їх в межах своєї професійної діяльності. ФК 23. Здатність здійснювати комунікацію із колегами в галузі освітніх та комп'ютерних наук, відстоювати власну позицію, обговорювати як загальні питання в сфері освіти, так і питання в сфері інформаційно-комунікаційних технологій. Здатність використовувати для комунікації різні форми зв'язку – як традиційний, так і онлайновий – системи миттєвих повідомлень, вебконференції, вебчати, вебінари, онлайнові зустрічі тощо.

3. Результати навчання за дисципліною

Відповідно до освітньої програми, після вивчення дисципліни студент отримає наступні результати:

ПРН 1. Знає основні історичні етапи розвитку предметної галузі.

ПРН 5. Оперує базовими категоріями та поняттями спеціальності.

ПРН 6. Використовує інструменти демократичної правової держави в професійній та громадській діяльності; застосовує міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН 10. Здатний цінувати різноманіття та мультикультурність, керуватися в діяльності сучасними етичними нормами, принципами толерантності, діалогу і співробітництва.

ПРН 22. Уміє створювати інформаційні моделі, реалізовувати їх засобами інформаційно-комунікаційних технологій, здійснювати дослідження, інтерпретувати, аналізувати та узагальнювати його результати.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до інженерії програмного забезпечення

1. Програмна інженерія: поняття та специфіка.
2. Становлення і розвиток інженерії ПЗ.
3. Головні умови успішної інженерії ПЗ.
4. Класифікація ПЗ.

Тема 2. Стандарти в галузі проєктування програмного забезпечення

1. Поняття стандарту проєктування ПЗ.
2. Міжнародні організації в галузі стандартизації.
3. Базовий стандарт розроблення ПЗ ISO 12207.
4. Характеристика областей знань інженерії ПЗ – SWEBOK
5. Стандарт зрілості компанії-розробника ПЗ CMM.

Тема 4. Моделі життєвого циклу програмного продукту

1. Каскадна модель ЖЦ ПЗ
2. Спіральна модель життєвого циклу ПЗ
3. Модель швидкої розробки застосунків (RAD)
4. Ітераційна модель ЖЦ ПЗ
5. V-подібна модель ЖЦ ПЗ
6. Інкрементна (покрокова) модель ЖЦ ПЗ
7. Промислові технології створення ПЗ

Тема 3. CASE-засоби та вимоги до програмного забезпечення

1. Поняття CASE-засобу.
2. Вимоги до ПЗ.
3. Професійні і етичні вимоги.
4. Кодекс етики IEEE-CS / ACM.

Тема 5. Управління програмним проектом

1. Проект і управління проектом.
2. Менеджер IT-проекту та його компетентності.
3. Команда IT-проекту та рольова модель.
4. Моделі організації команд.
5. Спілкування в команді.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек	пр	ср		лек	пр	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Теоретичні аспекти інженерії програмного забезпечення								
Тема 1. Вступ до інженерії програмного забезпечення	**8**	2		6	**10**			10
Тема 2. Стандарти в галузі проєктування програмного забезпечення	**8**	2		6	**10**			10
Тема 3. Життєвий цикл програмного забезпечення	**8**	2		6	**10**			10
Тема 4. Моделі життєвого циклу програмного забезпечення	**14**	2	6	6	**22**	2	2	18
Тема 5. CASE-засоби та вимоги до програмного забезпечення	**36**	4	20	12	**22**	2	4	16
Тема 6. Управління програмним проєктом	**16**	2	4	10	**16**	2	2	12
Усього годин	**90**	**14**	**30**	**46**	**90**	**6**	**8**	**76**

6. Теми практичних занять

№з/п	***Назва теми***	***Кількість годин***	
		Денна	***Заочна***
1.	Розробка технічного завдання на розробку ПЗ	10	2
2.	Введення до моделювання в середовищі ArgoUML	6	
3.	Розробка діаграм варіантів використання (прецедентів)	6	2
4.	Розробка діаграм послідовності	2	2
5.	Розробка кооперативної діаграми	2	2
6.	Проектування діаграми стану для класів	2	
7.	Створення діаграм UML в онлайновому середовищі Gliffy	2	
	Разом:	**30**	**8**

8. Самостійна робота

№з/п	*Назва теми*	*К-ть годин*	
		Денна	*Заочна*
1.	Продукти інженерії програмного забезпечення, продукція і програмне забезпечення	4	8
2.	Продукти інженерії програмного забезпечення, продукція і програмне забезпечення	4	8
3.	Пряма інженерія програмного забезпечення	4	8
4.	Обернена інженерія програмного забезпечення	4	8
5.	Емпірична інженерія програмного забезпечення	4	8
6.	Складові елементи еталонної моделі інженерії програмного забезпечення	4	8
7.	Моделі та методи оцінювання вартості програмного забезпечення	4	8
8.	Засоби оцінювання вартості програмного забезпечення	4	8
9.	Проектування та програмна реалізація – конструкторські етапи розроблення програмного забезпечення	4	2
10.	Документування вимог до ПЗ	4	2
11.	Тестування – етап контролю якості програмного забезпечення	4	4
12.	Експлуатація і супровід – завершальні етапи життєвого циклу програмного забезпечення	2	4
	Разом	**46**	**76**

9. Індивідуальні завдання

ІНДИВІДУАЛЬНІ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНІ ЗАВДАННЯ

Під час вивчення дисципліни студенти мають виконати індивідуальні завдання. Завдання передбачає, що кожний студент повинен скласти технічне завдання (ТЗ) на програмний засіб.

Складання технічного завдання – це один з важливих етапів при створенні програмного засобу. При формулюванні завдання на розробку програмного засобу необхідно оформити своє уявлення про засіб документально.

У ТЗ повинні бути відображені вимоги до дизайну, навігації, способам представлення інформації, термінам і об’ємам робіт кожного етапу розробки ПЗ.

ТЗ найчастіше представлено наступними розділами:

- загальні відомості;
- експлуатаційне призначення;
- функціональне призначення;
- терміни та визначення;
- дані і списки;

- функціональні характеристики;
- сторінки;
- вимоги до надійності;
- вимоги до хостингу;
- наповнення контентом;
- здача і приймання.

10. Методи навчання

Традиційні лекції та лекції-візуалізації із застосуванням мультимедійного комплексу; практичні роботи з використанням інтегрованих середовищ розробки; робота з теоретичними матеріалами у системі дистанційного навчання; робота над понятійним апаратом у вікі-енциклопедії «Вікі-клік» (http://wikifizmat.udpu.edu.ua); створення карт знань; розв’язування задач; групова робота, самостійна робота.

11. Методи контролю

Поточне оцінювання результатів роботи, виконаної за комп’ютером; доповідь під час захисту ІНДЗ; виступ під час організації вебінару «Програмна інженерія»; поточний та підсумковий контроль – тестування.

12. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерій	Результат навчання
90–100	Студент здатний аналізувати складні об'єкти та системи; обирати і застосовувати основні методи проектування програмного забезпечення; проводити аналіз дефектів, помилок та ризиків у життєвому циклі програмного забезпечення.
82–89	Студент добре обізнаний в галузі основних стандартів інженерії програмного забезпечення; здатний використовувати методи проектування програмного забезпечення та мови моделювання програмного забезпечення.
75–81	Студент розуміє базові принципи організації та функціонування складних систем; вміє розробляти модель програмного забезпечення; застосовує синтаксис та основні конструкції мов програмування для розробки програмних систем.
69–74	Студент може відтворювати знання основних методів дослідження та аналізу складних об'єктів та систем; володіє основним синтаксисом та конструкціями мов програмування та застосовує їх для розробки нескладних систем.
60–68	Студент на початковому рівні відтворює знання щодо проектування складних об'єктів та систем; може спроектувати розробити елементарний фрагмент нескладної програмної системи.
35–59	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів в галузі комп’ютерної

	інженерії, що позначаються студентом окремими словами чи реченнями.
1-34	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів в галузі комп'ютерної інженерії, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання результатів практичної роботи та самостійна робота					КР	Підсумковий тест (залік)
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	10	15
15	15	15	15	15		
100						

Т1, Т2 ... Т12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	відмінно	зараховано
82–89	добре	
75–81		
69–74	задовільно	
60–68		
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Рекомендована література

Основна

1. Заяць В. М. Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій. Львів. 2013. 142 с.
2. Цідило І. М. Нечітке моделювання педагогічних явищ : монографія. Тернопіль. 2013. 263 с.
3. Цідило І. М. Підготовка інженера-педагога до застосування інтелектуальних технологій у професійній діяльності : монографія. Тернопіль. 2014. 421 с.
4. Технології програмування та створення програмних продуктів: конспект лекцій. Суми. 2013. 133 с.
5. Вступ до програмної інженерії. Том 1. Історія розвитку. Основні поняття. Навчальний посібник. Друге видання. Черкаси. 2015. 500 с.

6. Вступ до програмної інженерії. Том 2. Основи програмної інженерії. Навчальний посібник. Друге видання. Черкаси. 2015. 370 с.
7. Погорілий С. Д. Програмне конструювання. Підручник серії Автоматизація наукових досліджень. 2-е видання. 2007. 438 с.
8. Левус Є.В., Мельник Н.Б. Вступ до інженерії програмного забезпечення: навч. посібник. Львів. 2017. 280 с.
9. Білас О. Якість програмного забезпечення та тестування. Львів. 2011. 214 с.
10. Вакалюк Т. А. Технології тестування програм. навч. посібник. Житомир. 2013. 96 с.

Допоміжна

1. Коротєєва Т.О. Алгоритми і структури даних: навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки. 2014. 280 с.
2. Левус Є., Марусенкова Т., Нитребич О. Життєвий цикл програмного забезпечення: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 2017. 240 с.
3. Життєвий цикл ПЗ: тестування. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи із дисципліни «Основи програмної інженерії» для студентів базового напряму «Програмна інженерія»/ Укл.: Є.В. Левус, Т.А. Марусенкова. «Львівська політехніка». 2016. 26 с.
4. ISO/IEC/IEEE 12207:2017. Systems and software engineering. Software life cycle processes. ISO/IEC/IEEE, 2017. 145 p.
5. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 12207:2018. Інженерія систем і програмних засобів. Процеси життєвого циклу програмних засобів. (ISO/IEC/IEEE 12207:2017, IDT). [Чинний від 2018-08-15]. Вид. офіц. Київ, 2018. 145 с.
6. ДСТУ ISO/IEC 14764:2014. Інженерія програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення. Технічне обслуговування (ISO/IEC 14764:2006, IDT) [Чинний від 2016-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2016. 45 с.
7. Величко О. М., Грабовський О. В., Гордієнко Т. Б. Особливості застосування V-моделі при розробленні та оцінюванні якості програмного забезпечення засобів вимірювальної техніки. Збірник наукових праць ОДАТРЯ. 2019. Вип. 1 (14). С. 6–11.
8. Величко О. М., Грабовський О. В., Гордієнко Т. Б. Особливості застосування спіральної моделі для випробувань програмного забезпечення засобів вимірювальної техніки. Збірник наукових праць ОДАТРЯ. 2019. Вип. 2(15). С. 42–49.
9. Velychko O., Gordiyenko T., Hrabovskyi O. Testing of measurement instrument software on the national level. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling systems. 2018. № 2/9 (92). P. 13–20.
10. 11. Velychko O., Gaman V., Gordiyenko T., Hrabovskyi O. Testing of measurement instrument software with the purpose of conformity assessment. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Information and controlling systems. 2019. № 1/9 (97). P. 19–26.

11. Velychko O., Hrabovskyi O., Gordiyenko T. Peculiarities of Testing of Measurement Instrument Software in Ukraine. Sensors and Electronics Instrumentation Advances: Proceedings of the 5th International Conference on Sensors Engineering and Electronics Instrumentation Advances (SEIA' 2019), 25-27 September 2019, Adaje, Canary Islands (Tenerife), Spain. P. 241–243.
12. WELMEC 7.2. Software Guide (Measuring Instruments Directive 2014/32/EC). WELMEC, 2019. 132 p.
13. ISO/IEC/IEEE 24748-1:2018. Systems and software engineering. Life cycle management. Part 1: Guidelines for life cycle management. [Valid from 2018-11-01]. ISO/IEC/IEEE, 2018. 72 p.
14. ДСТУ ISO/IEC TS 24748-1:2018. Інженерія систем і програмних засобів. Керування життєвим циклом. Частина 1. Настанови щодо керування життєвим циклом. (ISO/IEC TS 247481:2018, IDT). [Чинний від 2018-08-15]. Вид. офіц. Київ, 2018. 72 с.
15. ДСТУ ISO/IEC TR 24748-3:2016. Інженерія систем і програмного забезпечення. Керування життєвим циклом. Частина 3. Настанова щодо застосування ISO/IEC 12207 (Процеси життєвого циклу програмного забезпечення). (ISO/IEC TR 24748-3:2011, IDT). [Чинний від 2018-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2016. 91 с.
16. SWEBOK. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. Version 3.0. IEEE Computer Society, 2014. 335 p.
17. ISO/IEC/IEEE 15288: 2015. Systems and software engineering. System life cycle processes. [Valid from 2015-05-01]. ISO/IEC/IEEE, 2015. 108 p.
18. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016. Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу систем. (ISO/IEC/IEEE 15288:2015, IDT). [Чинний від 2018-01-01]. Вид.офіц. Київ, 2018. 90 с.

15. Інформаційні ресурси

1. https://www.edx.org/learn/computer-engineering – Дистанційні курси з комп'ютерної інженерії.
2. https://www.edx.org/course/software-engineering-essentials - дистанційний курс «Software Engineering Essentials» (Основи програмної інженерії).
3. https://pidruchniki.com – Інформаційні системи і технології на підприємствах (розділ «Інформатика»).
4. https://www.techopedia.com/definition/25933/computer-engineering - Комп'ютерна інженерія.
5. https://it.wikireading.ru/22993 – Вступ до інженерії програмного забезпечення (Сидоров М. О.)
6. http://dspace.nbuv.gov.ua – Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України.
7. http://posibnyky.vntu.edu.ua/bevz/2.htm – Проектування програмних засобів систем управління.
8. https://studopedia.com.ua/1_243496_mizhnarodniy-standart-ISOIEC-.html – Міжнародний стандарт ISO/IEC 12207.