

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова**

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Практикум з розробки проектів програмного забезпечення
Software project development practicum**

рівень вищої освіти *магістерський*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Миколаїв – 2021

Слободян С.О.

Робоча програма навчальної дисципліни Практикум з розробки проектів програмного забезпечення є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 12

Інформаційні технології

спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

освітня програма Інженерія програмного забезпечення

" 11 " травня 2021 року. - 16 с.

Розробник: Суслов С.В.; кандидат технічних наук, доцент кафедри ПЗАС.

Проектробочої програми навчальної дисципліни «Практикум з розробки проектів програмного забезпечення» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» Приходько С.Б., доктор технічних наук, професор

Проектробочої програми навчальної дисципліни «Практикум з розробки проектів програмного забезпечення» розглянуто на засіданні кафедри Програмного забезпечення автоматизованих систем.

* Протокол № 11 від « 17 » 06 2021 р.

Завідувач кафедри Приходько С.Б., доктор технічних наук, професор

Проектробочої програми навчальної дисципліни «Практикум з розробки проектів програмного забезпечення» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами.

Протокол № 10 від « 24 » 06 2021 р.

Голова

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Практикум з розробки проектів програмного забезпечення» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

Робоча програма навчальної дисципліни «Практикум з розробки проектів програмного забезпечення» затверджено Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 7 від « 26 » 08 2021 р.

Голова НМР НУК

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	15
9. Засоби навчання	15
10. Рекомендовані джерела інформації	16

ВСТУП

Анотація

Програма вивчення навчальної дисципліни «Практикум з розробки проектів програмного забезпечення» складена відповідно до вимог стандарту вищої освіти України другого рівня (ступінь магістра) галузь знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення і Освітньо – професійної програми підготовки фахівців другого рівня вищої освіти кваліфікації «Магістр з інженерії програмного забезпечення» НУК.

Предметом вивчення дисципліни є процес створення програмних продуктів, основні етапи, робочі потоки, сучасні методології і засоби розробки програмного забезпечення. Передбачено курсовий проект з розроблення програмного забезпечення стосовно теми кваліфікаційної роботи.

Ключові слова: програмне забезпечення; життєвий цикл; процес розроблення; вимоги до програмного забезпечення; технологія; метод; аналіз; проектування; тестування;.

Abstract

The program of the discipline " Software project development practicum " is designed in accordance with the requirements of the higher education standard of Ukraine for the second level (master's degree) field of knowledge 12 - Information technology in specialty 121 - Software engineering and Educational - professional training program for the second level high education qualification "Master of Software Engineering" NUS.

The subject of the discipline is the software products development process, the main stages, workflows, modern software development methodologies and technologies. A capstone project of software development is planned related to the qualification work topic.

Key words: software; life cycle; development process; software requirements; technology; method; analysis; designing; testing.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -11	Галузь знань 12 Інформаційні технології	<i>Обов'язкова</i>	
Модулів –3		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	5-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення Освітня програма « <u>Інженерія програмного забезпечення</u> »	Семестр	
		9, 10-й	9, 10-й
		Лекцій	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		30 год.	12 год.
Курсовий проект		Практичні, семінарські	
		- год.	- год.
Загальна кількість годин <u>330</u>		Лабораторні	
		45 год.	18 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>9 сем. – 3, 10 сем. - 2;</u> самостійної роботи студента <u>9 сем. – 7, 10 сем. - 10;</u>	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота	
		255 год.	300 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: екзамен 9, 10 - сем., КП - 10 сем.	
		Форма контролю: письмова	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни¹

Метою вивчення навчальної дисципліни «Практикум з розробки проєктів програмного забезпечення» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- ЗК04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- СК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення.
- СК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.
- СК03. Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів.
- СК05. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення.
- СК07. Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.
- СК08. Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення.
- СК09. Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення.

3. Передумови для вивчення дисципліни²

Передумовами для вивчення дисципліни є: дисципліни:

Конструювання програмного забезпечення;

Аналіз вимог до програмного забезпечення;

Моделювання програмного забезпечення;

Архітектура та проєктування програмного забезпечення;

Якість програмного забезпечення та тестування.

4. Очікувані результати навчання³

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- РН02. Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.
- РН04. Виявляти інформаційні потреби і класифікувати дані для проєктування програмного забезпечення.
- РН05. Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.

- РН06. Розробляти і оцінювати стратегії проєктування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проєктних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.
- РН07. Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.
- РН08. Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника.
- РН09. Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення.
- РН10. Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проєктування програмного забезпечення.
- РН11. Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення.
- РН13. Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.
- РН16. Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.
- РН17. Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Технологія розробки ПЗ

Тема 1 Вступ. Проблеми розробки складного ПЗ. Життєвий цикл і сучасні методології розробки ПЗ (RUP, MSF, XP, DSDM, RAD). [1]. стор. 50-64.

Тема 2 Уніфікований процес розроблення ПЗ. [2] стор. 32-139.

Тема 3. Робочий потік визначення вимог. [2] стор. 140-199.

Тема 4. Робочий потік аналізу. [2] стор. 200-239.

Тема 5. Робочий потік проєктування. [2] стор. 242-293.

Тема 6. Робочий потік реалізації. [2] стор. 294-319.

Тема 7. Робочий потік тестування. [2] стор. 320-341.

Модуль 2

Змістовий модуль 2 Сучасні процеси розроблення ПЗ

Тема 8. Ітеративне і інкрементне розроблення ПЗ. Фази Уніфікованого процесу розроблення. [2] стор. 342-536.

Тема 9 Гнучкі процеси розроблення ПЗ (Agile – процеси). [3] стор. 25-31.

Тема 10. Методологія екстремального програмування (XP) . [3] стор. 343-452.

Тема 11. Методологія scrum. [6]

Тема 12. SEMAT – Методи і теорія програмної інженерії. [7 - 9]

Тема 13. Essence – ядро і мова сутності програмної інженерії. [10]

Тема 14. Експлуатаційна, операційна, рекламна документація на ПЗ. Міжнародні та національні стандарти розроблення складних програмних продуктів. [1] стор. 319-321

Модуль 3 Курсовий проект

Етап 1. Аналіз вимог до ПЗ

Етап 2. Розробка архітектури ПЗ

Етап 3. Розробка проекту ПЗ

Етап 4. Реалізація ПЗ

Етап 5. Тестування ПЗ

Етап 6. Документування ПЗ

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Технологія розробки ПЗ										
Тема 1. Вступ. Проблеми розробки складного ПЗ. Життєвий цикл і сучасні методології розробки ПЗ	10	2	-		8	10	1	-	-	9
Тема 2. Уніфікований процес розроблення ПЗ	20	2	-	4	14	20	1	-	2	17
Тема 3. Робочий потік визначення вимог	27	2	-	6	19	27	1	-	2	24
Тема 4. Робочий потік аналізу.	25	2	-	6	17	25	1	-	2	22
Тема 5. Робочий потік проектування.	28	2	-	8	18	28	1	-	4	23
Тема 6. Робочий потік реалізації	20	2	-	4	14	20	-	-	2	18
Тема 7. Робочий потік тестування	20	3	-	2	15	20	1	-	-	19
Усього годин	150	15	-	30	105	150	6	-	12	132
Модуль 2										
Змістовий модуль 2. Сучасні процеси розроблення ПЗ										
Тема 1. Ітеративне і інкрементне розроблення ПЗ. Фази Уніфікованого процесу розроблення.	16	2	-	4	10	16	1	-	1	14
Тема 2. Гнучкі процеси розроблення ПЗ.	12	2	-	2	8	12	1	-	1	10
Тема 3. Методологія екстремального програмування	12	2	-	2	8	12	1	-	1	10
Тема 4. Методологія scrum	12	2	-	-	10	12	1		1	10
Тема 5. SEMAT – Методи і теорія програмної інженерії	12	2	-	-	10	12	1	-	-	11
Тема 6. Essence – ядро і мова сутності програмної інженерії.	14	2	-	4	8	14	1	-	1	12
Тема 7. Експлуатаційна, операційна, рекламна документація на ПЗ.	12	3	-	3	6	12	-	-	1	11
Усього годин	90	15	-	15	60	90	6	-	6	78

Продовження таблиці

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 3 Курсовий проект										
Етап 1. Аналіз вимог до ПЗ	15	-	-	-	15	15	-	-	-	15
Етап 2. Розробка архітектури ПЗ	10	-	-	-	10	10	-	-	-	10
Етап 3. Розробка проекту ПЗ	20	-	-	-	20	20	-	-	-	20
Етап 4. Реалізація ПЗ	15	-	-	-	15	15	-	-	-	15
Етап 5. Тестування ПЗ	15	-	-	-	15	15	-	-	-	15
Етап 6. Документування ПЗ	15	-	-	-	15	15	-	-	-	15
Усього годин	90	-	-	-	90	90	-	-	-	90
Разом за курсом	330	30	-	45	255	330	12	-	18	300

Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	30	12
2	Підготовка до лабораторних робіт	45	75
	Виконання і підготовка до захисту курсового проекту	93	93
7	Підготовка до екзаменів	87	120
...	<i>Разом</i>	255	300

Індивідуальне науково дослідне завдання

Теми курсових проектів повинні передбачати розроблення програмного забезпечення і можуть бути наступних видів.

1) Спеціальні теми, запропоновані керівниками магістрантів для врахування індивідуального напрямку підготовки.

2) Теми, запропоновані самими магістрантами, за умови їх відповідності вимогам до виконання курсового проекту.

Доцільно обирати теми з розроблення ПЗ, яке може слугувати інструментом у дослідженнях за темою магістерської кваліфікаційної роботи, або прототипом реалізації її результатів.

• 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний і метод проблемного викладу при поданні програмного лекційного матеріалу;
- репродуктивний метод при виконанні лабораторних робіт;
- частково-пошуковий і дослідницький методи при курсовому проектуванні.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- екзамени у 9 і 10 семестрах;
- захист лабораторних робіт;
- захист курсового проекту.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу у кожному семестрі включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати 60 балів.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок

і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті шляхом захисту звітів з виконання лабораторних робіт. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Число балів за виконання лабораторних робіт залежить від обсягу кожної роботи і складності навчального матеріалу, що з нею пов'язаний. Бали за кожну виконану роботу буде зараховано з коефіцієнтом (помножено), який враховує якість виконання роботи і рівень засвоєння навчального матеріалу

Коефіцієнт зарахування балів	Критерії оцінювання
1.0	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та методи їх розв'язання. коректні Методи отримання результатів застосовані правильно. Висновки відповідають завданню і результатам роботи.
0.9	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно до інструкції, іноді після консультації викладача; в цілому правильно складає звіт та обґрунтовано робить висновки.
0.7	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно до завдання, іноді після консультації викладача; складає звіт, що містить неточності не стосовні результатів.
0.5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно до завдання; складений звіт містить неточності у поданні результатів, що піддаються виправленню при захисті роботи
0.3	Робота виконана зі значним порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить помилки у результатах, що піддаються виправленню при захисті роботи.
0	Робота не виконувалася

Курсовий проєкт

Загальний розподіл балів

Пояснювальна записка	Захист роботи	Сума
до 60	до 40	100

Оцінювання за параметрами

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання за бальною шкалою
Пояснювальна записка	60	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання мети та задач роботи; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів поставленим задачам, грамотне використання методів відповідність висновків меті та завданням. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсового проєкту.
	50	Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання мети та задач роботи; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів поставленим задачам, грамотне використання методів відповідність висновків меті та завданням. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку з порушенням плану виконання.
	40	Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсового проєкту.
	30	Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні завдання роботи виконані, але подання результатів містить недоліки, нечітко сформульовано висновки і пропозиції.
	20	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних методів, але лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
Захист роботи	40	Студент чітко та стисло пояснює основні результати роботи, показує глибокі знання з питань теми, оперує професійними термінами і поняттями, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
	35	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні рішення і результати, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.

	30	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати роботи, належно обґрунтовує використані рішення, але допускає неточності у відповідях на запитання.
	25	Студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати роботи, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує використані рішення.
	20	Студент невпорядковано викладає основні результати роботи, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати використані рішення.
	15	Студент невпорядковано викладає основні результати, робить спроби аргументувати використані рішення, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
	10	Студент демонструє задовільні знання з теми роботи, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати використані рішення.
	5	Студент невпорядковано викладає основні результати роботи, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію

Критерії оцінювання за результатами іспиту

Максимальна сума балів за результатами іспиту – 40 буде розподілена по 2 питанням екзаменаційного білету з однаковою вагою по 20 балів. Бали за кожне з питань буде нараховано з коефіцієнтом відповідно до критеріїв оцінювання наданої студентом відповіді, що наведені у таблиці нижче. Оцінку за результатами іспиту буде визначено сумою балів по обом питанням з відповідними коефіцієнтами, округленою до цілого значення.

Коефіцієнт зарахування балів	Критерії оцінювання відповіді
1.0	Відповідь правильна і повна за обсягом передбаченого програмою навчального матеріалу, логічно сформульована з коректним використанням професійних понять і термінології.
0.9	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
0.7	Відповідь в цілому правильна, не достатньо повна.
0.5	Відповідь частково правильна, містить неточності.
0.3	Відповідь демонструє розуміння питання, але має суттєві помилки, використано неправильну термінологію.
0	Відповідь відсутня, або демонструє нерозуміння питання

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
9 семестр					
ЗМ 1	T2	Лабораторна робота N1	10	Лабораторна робота N1	10
	T3	Лабораторна робота N2	10	Лабораторна робота N2	10
	T3	Лабораторна робота №3	12	Лабораторна робота №3	12
	T4	Лабораторна робота №4	12	Лабораторна робота №4	12
	T5, T6, T7	Лабораторна робота №5	16	Лабораторна робота №5	16
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума за 9 семестр			100		100
10 семестр					
ЗМ 2	T1	Лабораторна робота N6	20	Лабораторна робота N6	20
	T2, T3	Лабораторна робота N7	20	Лабораторна робота N7	20
	T6, T7	Лабораторна робота №8	20	Лабораторна робота №8	20
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен	40
Сума за 10 семестр			100		100

9.

Засоби навчання

Комп'ютерний клас.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Лавріщева К.М. Програмна інженерія: Підручник. – К: «Академперіодика», 2008. – 319 с. ISBN 978–966–02–5052–9
2. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. - СПб: Питер, 2002. – 496 с. ил.
3. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: Пер. с англ: Учебник/ СПб: Питер, 2002. – 464 с. ил.

Допоміжна література

4. Буч Г., Рамбо Дж. и др. Язык UML. Руководство пользователя: Пер. с англ. – М: ДМК, 2000. –432 с., ил.
5. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. 2-е издание: Пер. с англ. — М: Издательский дом "Вильямс", 2004. — 624 с. ил.

Інформаційні ресурси в інтернет

6. Швабер К., Сазерленд Дж. Посібник зі Скраму. URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Ukrainian.pdf> (дата звернення: 11.05.2021).
7. SEMAT (Software Engineering Method and Theory) URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/SEMAT> (дата звернення: 11.05.2021)..
8. What is SEMAT? URL: <http://semat.org/what-is-semat> (дата звернення: 11.05.2021).
9. SOFTWARE ENGINEERING METHOD AND THEORY – A VISION STATEMENT URL: <http://semat.org/documents/20181/27952/SEMAT-vision.pdf> (дата звернення: 11.05.2021).
10. Essence – Kernel and Language for Software Engineering Methods. Version 1.2. URL: <https://www.omg.org/spec/Essence/1.2/PDF> (дата звернення: 11.05.2021).