

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики  
(повна назва кафедри)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з навчально-виховної роботи  
Галина ЄВСССВА

« 01 » Вересня 20 21 року



**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технологія створення програмних продуктів

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»  
(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр  
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна  
(денна, заочна, вечірня)

розробник Вельмагіна Наталя Олександрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основних етапів життєвого циклу програмного продукту, а саме аналізу вимог, проектування, розробки, тестування та супроводу.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			VI	
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>150</b>	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>60</b>		<b>60</b>	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	22		22	
практичні заняття	8		8	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>90</b>		<b>90</b>	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	10		10	
виконання курсового проекту	30		30	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10		10	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>Екзамен</b>	

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** засвоєння теоретичних основ та практичних навичок щодо сучасних технологій створення програмних продуктів.

**Завдання дисципліни:** основними завданнями цього курсу є засвоєння знань з основ створення великих програмних систем з використанням процесів життєвого циклу, починаючи з завдання вимог і закінчуючи його супроводом.

**Пререквізити дисципліни.** Для вивчення дисципліни необхідні компетентності, що сформувався у студентів під час засвоєння наступних світніх компонент: «Інформатика», «Алгоритмізація та програмування».

**Постреквізити дисципліни.** Сформовані під час вивчення дисципліни компетентності, необхідні студенту при вивченні таких дисциплін як «Технології комп'ютерного проектування» та «Проектування інформаційних систем», а також під час виконання кваліфікаційної роботи.

**Компетентності. ІК.** 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. **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. **ЗК6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. **ЗК7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **СК3.** 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. **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.

**Заплановані результати навчання. 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.

**ПР2.** Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

**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.

**ПР4.** Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

**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.

**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.

**ПР7.** Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

**ПР8.** Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

**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.

**ПР10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

**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).

**ПР12.** Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

**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.

**ПР14.** 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.

**ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.

**ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

**ПР17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

#### **Методи навчання:**

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

**Форми навчання:** індивідуальні, групові, колективні.

#### **4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ**

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Життєвий цикл і стандарти ПЗ. Методи та засоби розробки ПЗ</b>					
Поняття програмного забезпечення та проблеми розробки складного ПЗ	6	2	-	2	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Життєвий цикл і процеси розробки програмного забезпечення	6	2	-	2	2
Міжнародні та національні стандарти розробки складних програмних продуктів	7	2	-	2	3
Методології розробки ПЗ (RUP, MSF, XP, DSDM, RAD)	6	2	-	2	2
Архітектура ПЗ, стандарти опису архітектур ПЗ	11	4	2	2	3
Патерни проектування ПЗ	11	4	2	2	3
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
<b>Змістовий модуль 2. Вимоги замовника та якість ПЗ. Документування та маркетинг ПЗ.</b>					
Аналіз вимог замовника до ПЗ	7	2		2	3
Якість ПЗ, метрики якості, стандарти якості ПЗ	6	2		2	2
Верифікація, валідація та тестування. Стандарти тестування ПЗ	8	2	2	2	2
Випробування і супровід програмних продуктів	9	4		2	3
Експлуатаційна, операційна, рекламна документація на ПЗ	6	2		2	2
Маркетинг програмних продуктів	7	2	2		3
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>43</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
<b>Змістовий модуль 3. Курсовий проект «Створення програмного продукту з використанням водоспадної (Waterfall) моделі життєвого циклу»</b>					
Виконання курсового проекту «Створення програмного продукту з використанням водоспадної (Waterfall) моделі життєвого циклу»: створення технічного завдання на розробку; побудова діаграми розподілу працівників; розробка бази даних; створення інтерфейсу користувача; створення тест-плану та баг-репорту.	30	-	-	-	30
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>90</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Поняття програмного забезпечення та проблеми розробки складного ПЗ	2
2	Життєвий цикл і процеси розробки програмного забезпечення	2
3	Міжнародні та національні стандарти розробки складних програмних продуктів	2
4	Методології розробки ПЗ (RUP, MSF, XP, DSDM, RAD)	2
5-6	Архітектура ПЗ, стандарти опису архітектур ПЗ	4
7-8	Патерни проектування ПЗ	4
9	Засоби автоматизації розробки програмних продуктів.	2
10	Аналіз вимог замовника до ПЗ	2
11	Якість ПЗ, метрики якості, стандарти якості ПЗ	2
12-13	Верифікація, валідація та тестування. Стандарти тестування ПЗ	4

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
14	Випробування і супровід програмних продуктів	2
15	Експлуатаційна, операційна, рекламна документація на ПЗ	2

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Архітектура ПЗ, стандарти опису архітектур ПЗ	2
2	Патерни проектування ПЗ	2
3	Верифікація, валідація та тестування. Стандарти тестування ПЗ	2
4	Маркетинг програмних продуктів	2

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Формування робочої групи проекту	2
2	Аналіз вимог проекту.	2
3	Розробка технічного завдання.	2
4	Управління проектом. Microsoft Project	2
5-6	Проектування програмного забезпечення	4
7-8	Створення інтерфейсу користувача.	4
9-10	Тестування та налагодження.	4
11	Розробка посібника з застосування.	2

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	Виконання курсового проекту «Створення програмного продукту з використанням водоспадної (Waterfall) моделі життєвого циклу»: створення технічного завдання на розробку; побудова діаграми розподілу працівників; розробка бази даних; створення інтерфейсу користувача; створення тест-плану та баг-репорту.	30
2.	Підготовка до аудиторних занять	10
3.	Підготовка до контрольних заходів	10
4.	Опрацювання розділів програми, що не викладаються на лекціях: засоби автоматизації розробки програмних продуктів; міжнародні та національні стандарти розробки складних програмних продуктів; грід-системи та технології.	10 3 3 4
5.	Підготовка до екзамену	30

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### *Змістовий модуль 1. Життєвий цикл і стандарти ПЗ. Методи та засоби розробки ПЗ*

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- захисту лабораторних робіт – максимальна кількість – 54 бали;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 30 балів.

*Присутність студента на лекціях* – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

*Захист лабораторних робіт.* Максимальна кількість балів – 54. Загальна кількість лабораторних робіт – 4. За лабораторну роботу №1 максимальна кількість балів становить 10 балів. За лабораторні роботи №2, 3, 4 максимальна кількість балів становить 11 балів.

Бали нараховуються наступним чином (за лабораторну роботу №1):

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні визначення – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неточності теоретичних положень та основних визначень - 9-7 балів;
- студент брав участь у обговоренні питань, але не зміг відповісти на більшу частину з них, не має представлення про головні засади ПЗ – 6-1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

За лабораторні роботи №2, 3, 4 бали розподіляються наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні визначення – 11 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неточності теоретичних положень та основних визначень - 10-7 балів;
- студент брав участь у обговоренні питань, але не зміг відповісти на більшу частину з них, не має представлення про головні засади ПЗ – 6-1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 3 рівноважних питань лекційного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але визначення, пояснення та алгоритми мають неприципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 9-7 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 6-4 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів

### *Змістовий модуль 2. Вимоги замовника та якість ПЗ.*

#### *Документування та маркетинг ПЗ*

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 14 балів;
- захисту лабораторних робіт – максимальна кількість – 56 бали;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 30 балів.

*Присутність студента на лекціях* – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім – 0 балів.

*Захист лабораторних робіт.* Максимальна кількість балів – 56. Загальна кількість лабораторних робіт – 4. За кожну лабораторну роботу максимальна кількість балів становить 14 балів.

Бали нараховуються наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні визначення – 14 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неточності теоретичних положень та основних визначень - 13-8 балів;
- студент брав участь у обговоренні питань, але не зміг відповісти на більшу частину з них, не має представлення про головні засади ПЗ –7 - 1 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з 3 рівноважних питань лекційного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але визначення, пояснення та алгоритми мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 9-7 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 6-4 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів

**Курсовий проект** за темою «Створення програмного продукту з використанням водоспадної (Waterfall) моделі життєвого циклу» оцінюється із розрахунку 100 балів незалежно від тривалості виконання і кількості кредитів.

Кількість балів розподіляється наступним чином:

- 60 балів припадає на виконання курсової роботи,
- 40 балів – захист курсової роботи.

**Розподіл балів при захисті курсового проекту (із розрахунку 40 балів):** якщо студент досконало володіє теоретичним навчальним матеріалом у розрізі всього комплексу дисципліни для ґрунтовної відповіді на поставлені питання; глибоко і повно оволодів понятійним апаратом, вільно та аргументовано висловлює власні думки; демонструє культуру спеціальної мови і використовує сучасну термінологію, цілісно, системно, у логічній послідовності дає відповідь на поставлені запитання, то він може отримати 40 балів; 39 – 29 балів студент отримає, якщо здатний застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій; наводити окремі власні приклади на підтвердження певних тверджень; грамотно викладає відповідь, але зміст і форма відповіді мають окремі неточності, припускає 2-3 непринципові помилки стосовно термінології або суті явища, що розглядається, які вміє виправити, добираючи при цьому аргументи для підтвердження певних дій; 28 – 18 балів студент отримає, якщо виявляє знання і розуміння основних положень матеріалу, але викладає його неповно, непослідовно; припускається неточностей у визначенні понять, не вміє доказово обґрунтувати свої думки; 17 – 7 балів студент отримає, якщо завдання виконує, але припускає методологічні помилки; не вміє застосовувати знання для розв'язання практичних задач; 6 – 1 балів студент отримає, якщо зможе представити графічне тлумачення задачі, що розглядається, без теоретичного обґрунтування та

пояснення; при повній відсутності відповіді студент отримує 0 балів.

### **Екзамен**

*Екзаменаційна робота* складається з 4 рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують:**

- повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але формули та алгоритми мають неprincipiові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24 – 18 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів – 17 – 10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 9 – 1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістові модулі 1 і 2 та екзамен.

## **II. ПОЛІТИКА КУРСУ**

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені лабораторні та практичні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної та практичної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвоєчасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, зокрема поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання).

Також неприємливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

## **12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. ДСТУ ISO/IEC 9126-1:2013 (ISO/IEC 9126-1:2001, IDT) Національний стандарт України. Програмна інженерія.
2. ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models.
3. Инюшкина О. Г. Проектирование информационных систем (на примере методов структурного системного анализа) : учеб. пособие / О. Г. Инюшкина. – Екатеринбург : «Форт-Диалог Исеть», 2014. – 240 с.



4. Иношкина О. Г. Исследование систем управления при проектировании информационных систем : учеб. пособие / О. Г. Иношкина, В. М. Кормышев. – Екатеринбург : «Форт-Диалог Исетъ», 2013. – 370 с.
5. Рудаков А. В. Технология разработки программных продуктов. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. В.Рудаков, Г. Н. Федорова. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия»; 2014. — 192 с.
6. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем : навч. посібник / М. Ю. Карпенко, Н. О. Манакова, І. О. Гавриленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 93 с.


#### Допоміжна

1. Галіцин В.К., Сидоренко Ю.Т., Потапенко С.Д. Технологія програмування і створення програмних продуктів: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2009. — 372 с.
2. Лаврищева К.М. Програмна інженерія.– К.– 2008.–319 с (Електронний ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.programsfactory.univ.kiev.ua/content/books>
3. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2012. - С. 441 – 535.
4. Основы инженерии качества программных систем / Ф.И. Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун, Е.М. Лаврищева В.Ю. Суслов / Под ред. И.В. Сергиенко. – К.: Академперіодика. (изд. 2-е, перераб. и дополн.) К.: Академперіодика. – 2007 р. – 672 с.
5. Рудаков А. В. Технология разработки программных продуктов. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. В.Рудаков, Г. Н. Федорова. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия»; 2014. — 192 с.
6. Соммервилл Иан. Инженерия программного обеспечения. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. - С. 81-102.
7. ISO 9000 (1-4). Інформаційні технології. Стандарти з керування якістю та забезпечення якості.

#### ІЗ. INTERNET-РЕСУРСИ

1. Канал для обучения компьютерным наукам и информационным технологиям [https://www.youtube.com/channel/UCnkOHUMxjZZm\\_QnzW9Ka4\\_A/featured](https://www.youtube.com/channel/UCnkOHUMxjZZm_QnzW9Ka4_A/featured)
2. Agile-манифест разработки программного обеспечения (Електронний ресурс) / Режим доступу: <http://www.agileukraine.org/p/agile.html>
3. Сафонов М. Microsoft Project за 30 минут. (Електронний ресурс) / Режим доступу: <http://www.youtube.com/watch?v=VuNAmlzgDGo>
4. Видеокурс С# для новичков #1 Введение (Електронний ресурс) / Режим доступу: <http://www.youtube.com/watch?v=ua-PYGOCKcQ>
5. Пишем на С# приложение для работы с MS SQL. mp4 (Електронний ресурс) / Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=YZ8Cx8YcTuc>

Розробник  (Наталя ВЕЛЬМАГІНА)  
(підпис)

Гарант освітньої програми  (Наталя ВЕЛЬМАГІНА)  
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

Протокол від «30» серпня 2021 року № 1