

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ПРИЛАДОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою
Приладобудівного факультету
(протокол №4/22 від 25.04.2022 р.)

ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ
здобувачів вищої освіти
освітнього ступеня «бакалавр»
за освітньо-професійною програмою Комп'ютерно-інтегровані технології та
системи навігації і керування
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розроблено та рекомендовано:
Кафедрою КІОНС
(протокол № 11 від 20.04.2022 р.)

ПРЕАМБУЛА

Програма комплексного атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») з метою встановлення відповідності здобутих ними компетентностей та результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, зокрема:

1) Компетентності:

- *здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;*
- *здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;*
- *здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування;*
- *здатність вільно користуватися сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані середовища для вирішення задач автоматизації.*

2) Програмні результати навчання:

- *знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації;*
- *знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;*
- *розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;*
- *вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;*
- *вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням*

мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено питання з таких навчальних дисциплін:

- 1) Теорія автоматичного керування.*
- 2) Електроніка.*
- 3) Технології розробки програмного забезпечення.*

Розробники програми:

Бурау Надія Іванівна, д.т.н., проф., зав. кафедри КІОНС

Павловський Олексій Михайлович, к.т.н., доцент, доцент кафедри КІОНС

Цибульник Сергій Олексійович, к.т.н., доцент, доцент кафедри КІОНС

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

Комплексний атестаційний екзамен проводиться в письмовій формі в дистанційному режимі в системі Moodle (<https://do.ipro.kpi.ua/>) у відповідності до Регламенту організації і проведення захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі, а також Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі.

Для проходження комплексного атестаційного екзамену необхідно увійти у персональний акаунт Moodle. У студентів, які мають скласти атестаційний іспит, у переліку наявних з'явиться відповідна дисципліна. Після вибору цієї дисципліни студенту будуть доступні два розділи (рис. 1): комплексний атестаційний екзамен та програма комплексного атестаційного екзамену.

Комплексний атестаційний екзамен

Програма комплексного атестаційного екзамену

Рисунок 1 – Наявні розділи

Для отримання екзаменаційного білету студенту необхідно перейти в модуль «Іспит» (рис. 2) та натиснути кнопку «Почати тестування» (рис. 3), після чого система Moodle вибере один з наявних у базі білетів комплексного атестаційного екзамену.

Комплексний атестаційний екзамен



Рисунок 2 – Модуль «Іспит»

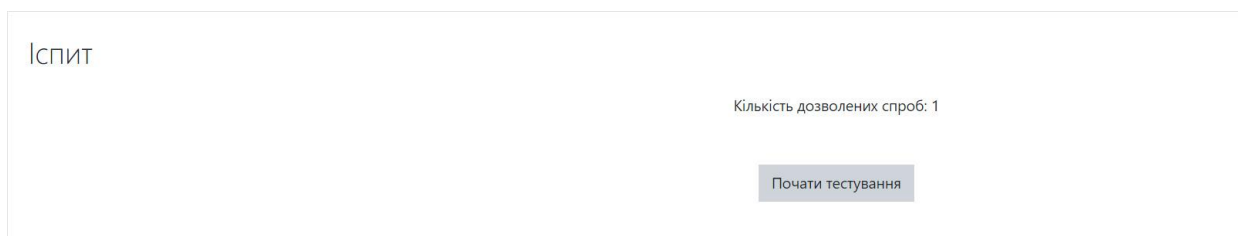


Рисунок 3 – Початок іспиту

У білеті наводиться перелік завдань із зазначенням максимальної кількості балів за кожне успішно виконане завдання. Екзаменаційний білет складається з трьох частин:

- теоретичної (2 питання);

- практичної (1 задача);
- критеріїв оцінювання.

Студенту необхідно написати відповіді на теоретичні питання та рішення практичного завдання від руки на аркуші паперу. **На кожному окремому аркуші (з обох сторін) студент має залишити свій підпис.** Готові відповіді на запитання з білету необхідно сфотографувати (або зробити скан-копії) і прикріпити у системі Moodle, як відповідь на виданий білет (рис. 4). Після цього треба натиснути кнопку «Завершити спробу...» і у вікні, яке відкрилося, натиснути кнопку «Відправити все та завершити» (рис. 5).

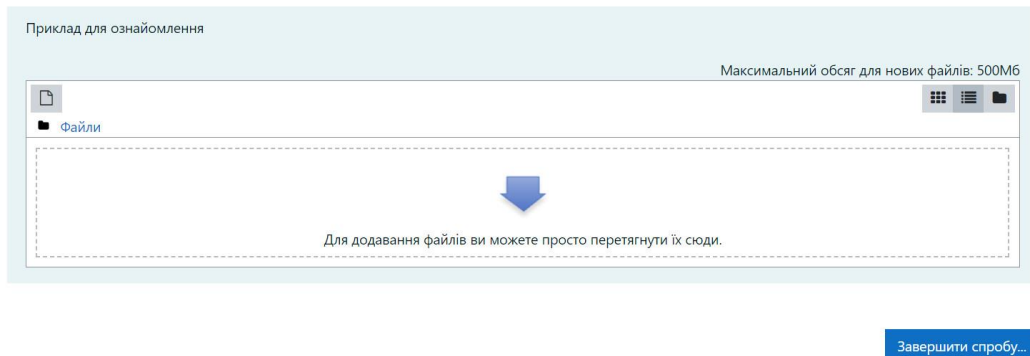


Рисунок 4 – Додавання файлів з відповідями на запитання

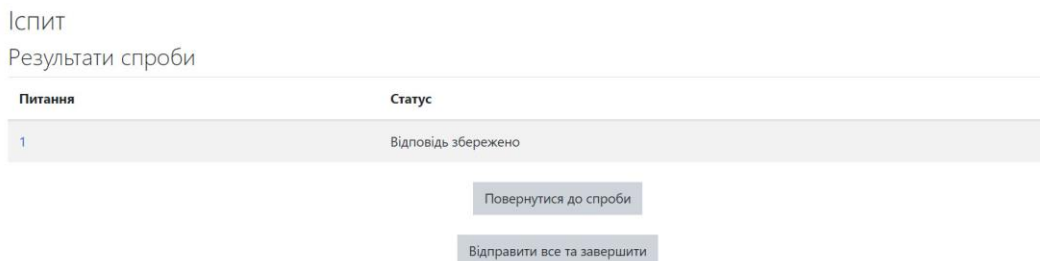


Рисунок 5 – Підтвердження завершення іспиту

Файли, які містять відповіді на завдання білету, можуть бути додані як окремі фотографії або скан-копії (рис. 6, інструмент «Додати» виділено червоним), так і у вигляді архіву (**рекомендовано**) у одному з наступних форматів: *.zip, *.rar, *.7z.

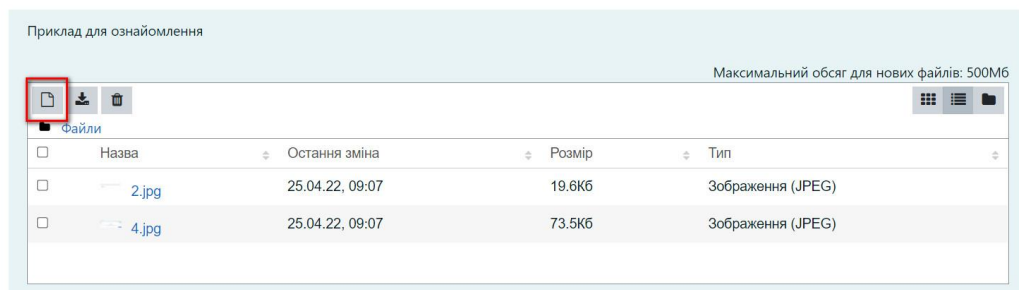


Рисунок 6 – Додавання декількох файлів з відповідями

Під час проходження комплексного атестаційного екзамену студенту забороняється використовувати сторонні джерела інформації.

Можливість скласти комплексний атестаційний екзамен буде надано студентам 21 червня з 9-00 (дев'ятої години ранку). Функція проходження атестаційного іспиту буде доступною протягом 72 (сімдесяти двох) годин від вказаного часу. Розпочати іспит можна в будь-який зручний час протягом вказаних вище 72 годин. Іспит вважається розпочатим у момент, коли система Moodle видає студенту екзаменаційний білет. Після цього студент матиме 2 (дві) астрономічні години (120 хвилин) на виконання завдань та відправленні відповідей до системи Moodle.

Важливо! Система Moodle автоматично завершуватиме спробу складання екзамену рівно через дві години після її початку незалежно від того, чи було студентом надано відповідь. Тому студент має обов'язково додати в систему Moodle файли з відповідями на запитання до завершення виділеного часу та підтвердити відправлення (механізм підтвердження описано вище).

Резервний день складання комплексного атестаційного екзамену – 24 червня. Початок о 9-00, доступ до складання іспиту – 24 години.

ПЕРЕЛІК ТЕМ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА КОМПЛЕКСНИЙ АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

I. Навчальна дисципліна «Теорія автоматичного керування»

1. Фундаментальні принципи автоматичного керування та приклади їх реалізації. Класифікація автоматичних систем.
2. Поняття динамічної ланки. Перетворення Лапласа. Визначення передатної функції.
3. Визначення функції ваги, перехідної функції ланки, системи.
4. Позиційні динамічні ланки. Передатні функції, функції ваги, перехідні функції.
5. Інтегруючі та диференціюючі динамічні ланки. Передатні функції, функції ваги, перехідні функції.
6. Математичний опис неперервних систем за схемою вхід – вихід та за допомогою змінних стану.
7. Математичний опис неперервних систем за допомогою змінних стану.
8. Поняття про режими роботи системи.
9. Структурні схеми систем автоматичного керування. Передатні функції типових з'єднань динамічних ланок.
10. Передатні функції лінійних систем автоматичного керування (розімкненого ланцюга, замкненої системи, за похибкою системи).
11. Поняття комплексної передатної функції амплітудно-частотної, фазо-частотної та амплітудно-фазової характеристик ланки (системи).
12. Частотні характеристики елементарних динамічних ланок.
13. Частотні характеристики розімкненої та замкненої системи автоматичного керування.
14. Поняття та визначення логарифмічних характеристик. Логарифмічні частотні характеристики динамічних ланок.
15. Побудова логарифмічних частотних характеристик розімкненої системи.
16. Поняття та умови стійкості лінійної системи.
17. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца.
18. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова.
19. Критерій стійкості Михайлова-Найквіста (амплітудно-фазовий критерій).
20. Логарифмічний частотний критерій стійкості. Запаси стійкості.
21. Вимоги до перехідного процесу. Прямий метод побудови перехідної характеристики, прямі показники якості перехідного процесу.
22. Непрямі методи оцінки якості перехідного процесу. Частотні методи.
23. Непрямі методи оцінки якості перехідного процесу. Методи розподілу коренів. Інтегральні методи.
24. Поняття статичної та астатичної систем.
25. Усталені похибки статичних та астатичних систем за типових збурень.

II. Навчальна дисципліна «Електроніка»

1. Електронно-променева трубка. Схема. Принцип дії.
2. Напівпровідникові діоди. Визначення. Класифікація за конструктивним виконанням, за призначенням, за матеріалом, за потужністю.
3. Напівпровідниковий р-п перехід. Принцип дії напівпровідникового діода, вольт-амперна характеристика, основні характеристики.
4. Стабілітрони. Стабістори. Визначення. Позначення. Принцип дії. Вольт-амперна характеристика. Основні характеристики.
5. Випромінюючі і поглинаючі діоди. Принцип дії світлодіодів, фотодіодів, лазерних світлодіодів.
6. Біполярні транзистори. Позначення. Класифікація. Основні характеристики. Принцип дії.
7. Схеми включення біполярного транзистора. Включення з загальною базою. Основні характеристики, застосування.
8. Схеми включення біполярного транзистора. Включення з загальним емітером. Основні характеристики, застосування.
9. Схеми включення біполярного транзистора. Включення з загальним колектором. Основні характеристики, застосування.
10. Польові транзистори. Позначення. Класифікація. Основні характеристики. Принцип дії.
11. Операційний підсилювач. Визначення, принцип дії. Ідеальний операційний підсилювач. Його характеристики.
12. Схеми включення операційного підсилювача з додатнім зворотнім зв'язком.
13. Схеми включення операційного підсилювача. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювач. Схеми. Коефіцієнт підсилення.
14. Схеми включення операційного підсилювача. Інвертуючий та неінвертуючий суматор. Схеми.
15. Схеми включення операційного підсилювача. Інтегруюча та диференціююча схеми.
16. Етапи аналого-цифрового перетворення.
17. Логічне І, логічне АБО. Реалізація змішування сигналів, збігу, дозволу / зупинки.
18. Інвертор, тригер Шмітта. Визначення, призначення, особливості застосування.
19. Комбінаційні схеми. Шифратори та дешифратори. Визначення, призначення, схема.
20. Комбінаційні схеми. Мультиплексори та демультіплексори. Визначення, призначення, схема.
21. Комбінаційні схеми. Компаратори. Суматори. Визначення, призначення, схема.
22. Елементи пам'яті. Тригери. Визначення, призначення, схема. Різновиди тригерів.
23. Регістри, загальне визначення та схема. Паралельні регістри.

24. Послідовні реєстри. Здвигові реєстри. Схема, принцип функціонування та застосування.
25. Лічильники. Різновиди, схеми реалізації, принцип функціонування та застосування.

III. Навчальна дисципліна «Технології розробки програмного забезпечення»

1. Модульний та об'єктно-орієнтований принципи розроблення програмного забезпечення.
2. Життєвий цикл програмного забезпечення.
3. Архітектурне проектування системи.
4. Архітектура програмного забезпечення.
5. Принципи SOLID.
6. Керування персоналом при реалізації проектів.
7. Планування проекту. Аналіз вимог та їх формалізація.
8. Керування ризиками.
9. Методи визначення та формалізація вимог до програмного забезпечення.
10. Якість програмного забезпечення.
11. Методи документування архітектури.
12. Документування програмних засобів.
13. Роль аналітика вимог.
14. Стратегії розроблення програмних засобів і систем.

ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Спеціальність – 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 00

Комплексного атестаційного екзамену на здобуття освітнього ступеня бакалавра зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

1. (40 балів) Визначити коефіцієнт $k_{роз}$ підсилення розімкнутої системи та порядок астатизму ν , якщо розімкнута система є послідовним з'єднанням динамічних ланок з передатними функціями:

$$W_1(p) = \frac{0,5p}{0,06p^2 + 0,5p + 1}, \quad W_2(p) = \frac{1}{p(0,02p + 1)} \quad \text{та} \quad W_3(p) = \frac{0,5(0,04p + 1)}{p(0,3p + 1)}$$

2. (30 балів) Методи визначення вимог при розробці програмного забезпечення. Інтерв'ю, мозковий штурм та відбір ідей.

3. (30 балів) Навести та охарактеризувати інтегруючу та диференціюючу схеми включення операційного підсилювача.

Критерії оцінювання:

- *теоретичні питання: повнота розкриття теми, уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх, здатність аргументувати відповідь, аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;*
- *практичне завдання: ступінь практичного застосування отриманих знань, умінь (наприклад, правильність застосування формул, методики розрахунку показників), творчий підхід до виконання завдання, акуратність оформлення письмової роботи, правильність відповіді (результату розрахунків).*

Затверджено на засіданні кафедри назва кафедри

Протокол № 11 від «20» квітня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Надія БУРАУ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ ТА РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

1. Оцінювання здійснюється за результатами відповідей на три екзаменаційні завдання з наведеного вище переліку дисциплін.

2. Кожне теоретичне питання у разі повноти розкриття теми оцінюється в 30 балів, а повністю правильне рішення практичного завдання оцінюється в 40 балів у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за наступною шкалою:

Бали R_1, R_2	Критерії оцінювання відповіді на кожне теоретичне завдання білету
28...30	Студент володіє глибокими і міцними знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, усвідомлено використовує їх для прийняття правильних та обґрунтованих технічних рішень в нестандартних ситуаціях.
25...27	Студент володіє узагальненими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях.
22...24	Студент самостійно і логічно відтворює матеріал, в обсязі програми навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх для прийняття правильних рішень в нестандартних ситуаціях.
19...21	Студент виявляє знання і розуміння основних теоретичних положень в обсязі програми навчальної дисципліни, обґрунтовано використовує їх для прийняття правильних рішень в стандартних ситуаціях, але має труднощі у використанні умінь у нестандартних умовах.
18	Студент володіє базовими знаннями в обсязі програми навчальної дисципліни, що дозволяє використовувати їх для прийняття обґрунтованих рішень тільки в стандартних ситуаціях.
0	Студент не проявив базові знання в обсязі програми навчальної дисципліни, або володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь або відсутня, або не правильна, не відповідає змісту питання, або отримана за допомогою сторонніх джерел інформації.

Бали R ₃	Критерії оцінювання відповіді на практичне завдання білету
38...40	Студент продемонстрував уміння та навички достатні для одержання відмінного безпомилкового розв'язку завдання в повному обсязі та отримав правильну відповідь.
34...37	Студент продемонстрував уміння та навички достатні для правильного розв'язку та отримання правильної відповіді.
30...33	Студент продемонстрував уміння та навички для правильного розв'язку завдання та отримання відповіді з несуттєвими помилками або нераціональним способом розв'язку чи при розв'язанні допущені помилки в математичних обчисленнях.
26...29	Студент при розв'язку завдання та одержані відповіді допускає суттєві помилки.
24...25	Завдання виконано задовільно – частково наведені лише декілька кроків, окремі формули, у відповіді допущені суттєві помилки.
0	Студент не проявив базові знання в обсязі програми навчальної дисципліни, або володіє матеріалом на початковому рівні, значну частину матеріалу відтворює на репродуктивному рівні. Відповідь або відсутня, або не правильна, не відповідає змісту питання, або отримана за допомогою сторонніх джерел інформації.

3. Загальна оцінка визначається як сума балів за всі завдання:

$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3.$$

4. Максимальна кількість балів, які можна отримати за відповідь на весь екзаменаційний білет – 100 балів.

5. Після закінчення атестаційного екзамену, на закритому засіданні екзаменаційної комісії, визначається середній бал оцінювання членами екзаменаційної комісії кожного запитання. Результуючі рейтингові бали окремого студента переводяться в оцінку за університетською шкалою:

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
менше 60	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ПІДГОТОВКИ ДО АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

1. Зайцев Г.Ф. Теорія автоматичного управління та регулювання. 2-ге вид., перероб. та доп. К.: Вища шк. Головне вид-во, 1989. 431 с.
2. Попов Є.П. Теорія лінійних систем автоматичного регулювання та управління. М.: Наука, 1978. 256 с.
3. Мураховський С.А., Півторак Д.О. Теорія автоматичного управління. Теорія лінійних систем автоматичного управління. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 94 с.
4. Бурау Н.І., Півторак Д.О. Теорія автоматичного управління. Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування» і «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 57 с.
5. Лаврентьев Б.Ф. Аналогова та цифрова електроніка: Навчальний посібник. Йошкар-Ола: МарДТУ, 2000. 155 с.
6. Новіков Ю.В. Основи цифрової схемотехніки. Базові елементи та схеми. М.: МІР, 2001. 379 с.
7. Sommerville I. Software Engineering. London, Pearson, 2015. 816 p.
8. Martin R.C. The Clean Coder: A Code of Conduct for Professional Programmers. London, Pearson, 2011. 256 p.
9. Richards M., Ford N. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach. Sebastopol, O'Reilly Media, 2020. 432 p.
10. Цибульник С.О. Технології розробки програмного забезпечення-1. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-

інтегровані технології», освітньо-професійної програми
«Комп'ютерно-інтегровані технології та системи навігації і керування».
Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 125 с.