КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

Факультет інформаційних технологій та математики

Кафедра комп’ютерних наук

Затверджено на засіданні кафедри
комп’ютерних наук
(протокол № 8 від 26.08.2026 р.)

РОБОЧА ПРОГРАМА ЕКЗАМЕНУ

НАДІЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

галузь знань	F Інформаційні технології
спеціальність	F3 Комп’ютерні науки
освітня програма	2.F3.00.01 Моделювання інформаційних процесів в комп’ютерних системах
факультет	Інформаційних технологій та математики

2026–2027 навчальний рік

Опис програми екзамену

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
Кафедра комп’ютерних наук
Програма екзамену з дисципліни «Надійність та якість програмного забезпечення комп’ютерних систем»
1 курс – освітній рівень: другий (магістерський), 1 семестр
Спеціальність F3 Комп’ютерні науки
Освітня програма: 2.F3.00.01 Моделювання інформаційних процесів в комп’ютерних системах
Форма проведення: тестування на платформі Moodle в ЕНК дисципліни: https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=26947
Тривалість проведення: 1 год. 10 хв.
Максимальна кількість балів: 40 балів
Екзамен проводиться в університетській аудиторії із використанням персональних комп’ютерів, якщо ситуація дозволяє проведення освітнього процесу у традиційній формі. Якщо освітній процес проходить дистанційно, екзамен проводиться в режимі відеоконференції засобами Google Meet. Екзамен оцінюється у 40 балів за таким розподілом: 20 балів – теоретична частина (тестові завдання); 20 балів – практична частина (ручне Ad hoc тестування програми «Калькулятор»). Теоретична частина складається із 40 тестових питань закритого типу. Кожна правильна відповідь оцінюється у 0,5 бала, неправильна або відсутня – у 0 балів. Максимальна оцінка за теоретичну частину – 20 балів. Практична частина передбачає самостійний вибір стратегії Ad hoc тестування та ручну перевірку спеціально розробленої для курсу програми «Калькулятор» (calc.exe), що містить навмисно внесені різноманітні дефекти. Максимум – 20 балів. Підсумкова оцінка за дисципліну становить суму балів поточного контролю (до 60) та екзамену (до 40); разом – до 100 балів. Екзамен проводиться із суворим дотриманням принципів академічної доброчесності, що передбачає недопустимість списування, фальсифікацій та обману. У разі порушення студент відсторонюється від подальшого проходження екзамену із підсумковою оцінкою FX за дисципліну.

Перелік тем, які виносяться на екзамен

1. Поняття якості програмного забезпечення та її роль у забезпеченні ефективності програмних систем.
2. Основні характеристики якості програмного забезпечення відповідно до сучасних стандартів.
3. Поняття надійності програмного забезпечення та її місце в системі характеристик якості.
4. Взаємозв'язок понять якості, надійності, безпеки, супроводжуваності та продуктивності програмного забезпечення.
5. Основні моделі якості програмного забезпечення: McCall, Boehm, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 25010.
6. Стандарт ISO/IEC 25010: структура, характеристики якості продукту та якості у використанні.
7. Метрики якості програмного забезпечення: класифікація, призначення та сфери застосування.
8. Метрики програмного коду: цикломатична складність, зв'язаність, зчеплення, покриття коду, щільність дефектів.
9. Поняття технічного боргу та його вплив на якість і супроводжуваність програмного забезпечення.
10. Поняття дефекту, помилки, збою, відмови та інциденту в програмному забезпеченні.
11. Причини виникнення відмов у програмному забезпеченні та їх класифікація.
12. Основні кількісні показники надійності програмного забезпечення.
13. Імовірність безвідмовної роботи та її використання для оцінювання надійності програмного забезпечення.
14. Показники MTTF, MTBF, MTTR та їх практичне застосування.
15. Коефіцієнт готовності (availability) та методи його визначення.
16. Закони розподілу часу безвідмовної роботи та їх застосування в оцінюванні надійності ПЗ.
17. Математичні моделі росту надійності програмного забезпечення.
18. Моделі Jelinski–Moranda, Musa, Goel–Okumoto: призначення, особливості та сфери застосування.
19. Поняття тестування програмного забезпечення та його місце у процесі забезпечення якості.
20. Види тестування за рівнями: модульне, інтеграційне, системне, приймальне.
21. Види тестування за метою: функціональне, нефункціональне, регресійне, навантажувальне, стресове.
22. Верифікація та валідація програмного забезпечення: сутність, відмінності та практичне значення.
23. Види вимог до програмного забезпечення та їх значення для процесу тестування.
24. Аналіз вимог: повнота, однозначність, несуперечність, перевірюваність, трасованість.
25. Трасованість вимог і її роль у забезпеченні повноти тестування.
26. Принципи розроблення тестового плану та організації процесу тестування.
27. Тест-кейс, тестовий сценарій, тестові дані: поняття, структура та призначення.
28. Методи проєктування тестів: еквівалентне розбиття, аналіз граничних значень, таблиці прийняття рішень.
29. Методи проєктування тестів: діаграми переходів станів та сценарне тестування.
30. Організація тестового середовища та підготовка даних для виконання тестування.
31. Процес виконання тестування та аналіз результатів тестових запусків.
32. Поняття дефекту та життєвий цикл дефекту в процесі тестування ПЗ.
33. Класифікація дефектів за критичністю, пріоритетом, типом та джерелом виникнення.
34. Документування дефектів: структура звіту про дефект та вимоги до його якості.
35. Повторне тестування, регресійне тестування та підтвердження виправлення дефектів.
36. Управління дефектами як складова забезпечення якості та підвищення надійності ПЗ.

Приклади екзаменаційних завдань

Приклад тестового завдання (0,5 бала)

Який ймовірнісний зміст має $F(t)=P(T\leq t)$, де T – час до першої відмови?

a. Середня кількість відмов за одиницю часу

b. Імовірність працездатного стану саме в момент t

c. Імовірність першої відмови не пізніше часу t

d. Імовірність відсутності відмов на інтервалі (0,t]

Приклад практичного завдання підвищеного рівня (до 20 балів)

Загальний опис практичного завдання

Для проведення тестування використовується навчальна програма calc.exe – спеціально розроблений програмний засіб, що реалізує функціональність калькулятора та містить навмисно внесені дефекти різного характеру й рівня серйозності.

Практична частина екзамену передбачає проведення ручного тестування цієї програми із застосуванням підходу **Ad hoc testing** – неформального тестування без попередньо підготовлених тест-кейсів. Студент самостійно визначає послідовність перевірок, обирає вхідні дані та досліджує поведінку програми, спираючись на власні знання, досвід та інтуїцію тестувальника.

Порядок виконання

1. Запустити програму calc.exe.
2. Самостійно визначити підхід до дослідження функціональності калькулятора.
3. Провести ручне тестування програми, перевіряючи коректність обчислень, обробку різних вхідних даних, поведінку елементів інтерфейсу та реакцію на нестандартні дії користувача.
4. Виявити максимальну кількість різних дефектів за відведений час.
5. Перевірити можливість повторного відтворення виявлених дефектів.
6. Документувати результати тестування у вигляді звіту про дефекти.

Вимоги до звіту про дефект

Для кожного виявленого дефекту необхідно зазначити:

- **Назву дефекту** – коротке формулювання виявленої проблеми.
- **Кроки відтворення** – послідовність дій, що призводить до прояву дефекту.
- **Очікуваний результат** – поведінку програми за умови її коректної роботи.
- **Фактичний результат** – поведінку, яка спостерігалася під час тестування.
- **Серйозність (Severity)** – Critical, Major або Minor.
- **Повторюваність** – відтворюється завжди, іноді або не вдалося повторити.

Для визначення серйозності використовуються такі рівні:

- **Critical** – аварійне завершення програми або блокування її роботи.
- **Major** – неправильні результати обчислень або суттєве порушення ключової функціональності.
- **Minor** – незначні порушення логіки роботи або недоліки інтерфейсу, які істотно не перешкоджають використанню програми.

Рекомендований формат подання результатів

ID	Назва дефекту	Кроки відтворення	Очікуваний результат	Фактичний результат	Severity
1	…	…	…	…	…

2	…	…	…	…	…
3	…	…	…	…	…

Повторюваність кожного дефекту зазначається додатково. За потреби звіт може містити скриншоти, коментарі та інші докази.

Критерії оцінювання практичного завдання

Критерій	**Максимальна кількість балів**
Кількість і різноманітність виявлених підтверджених дефектів	6
Коректність і відтворюваність описаних кроків	4
Правильність визначення очікуваних і фактичних результатів	4
Обґрунтованість класифікації дефектів за серйозністю	3
Повнота, чіткість і структурованість звіту	3
Разом	**20**

Під час оцінювання враховуються не лише кількість знайдених дефектів, а й їхня унікальність, достовірність і якість документування. Повторне зазначення одного й того самого дефекту не збільшує кількість виявлених дефектів. Непідтверджені припущення не оцінюються як встановлені дефекти.

Екзаменатор _____ Владислав ЯСКЕВИЧ

Завідувач кафедри _____ Андрій БОНДАРЧУК