


**МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ**  
**ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ**  
**імені ГЕРОЇВ КРУТ**

Начальник Військового інституту  
телекомунікацій та інформатизації  
імені Героїв Крут  
генерал-майор



**Віктор ОСТАПЧУК**

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування кандидатів на навчання до ад'юнктури

**Рівень вищої освіти**  
**Ступінь вищої освіти**  
**Галузь знань**  
**Спеціальність**

третій (освітньо-науковий)  
доктор філософії  
12 Інформаційні технології  
126 Інформаційні системи та  
технології

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**  
**Військового інституту телекомунікацій**  
**та інформатизації імені Героїв Крут**  
протокол від 30.01.2024 року № 8

Програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри № 22 протокол № 14 від 30.10.2023 року.

## **I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

Програма фахового вступного випробування кандидатів на навчання до ад'юнктури зі спеціальності 126 – інформаційні системи та технології складена для офіцерів з вищою освітою (ступінь магістра/спеціаліста).

Фахове вступне випробування зі спеціальності проводиться з метою визначення рівня знань, компетентностей і результатів навчання кандидатів до вступу в ад'юнктуру та також їх готовності до вирішення комплексних наукових (науково-прикладних) завдань, пов'язаних з науковими дослідженнями у сфері Інформаційних систем і технологій. Фахове вступне випробування проводиться у формі екзамену.

## II. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Комісія з фахового вступного випробування призначається наказом начальника Військового інституту телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут (далі ВІТІ). До складу комісії входять провідні фахівці, науково-педагогічні працівники кафедр інституту.

До білетів фахового вступного випробування за програмою включається три питання. Для підготовки до відповіді відводиться не більше однієї академічної години. Час на відповідь кандидата зі всіх питань білету не обмежується.

При відповіді на питання кандидат на навчання в ад'юнктурі повинен продемонструвати глибокі знання змісту питань, вміння науково обґрунтовувати висловлені положення, а також навести необхідні приклади.

Фахове вступне випробування проводиться лише за затвердженим комплектом екзаменаційних білетів. Відмова кандидата від вирішення задачі за екзаменаційним білетом атестується як незадовільна відповідь.

Під час фахового вступного випробування дозволяється користуватися ручкою та листами вступного випробування. При виявленні факту використання недозволених матеріалів кандидатом комісія з фахового вступного випробування має право припинити для нього іспит і виставити незадовільну оцінку.

Кожний член комісії має право задавати кандидатіві додаткові питання в рамках програми фахового вступного випробування для визначення рівня його знань, компетентностей і результатів навчання у відповідності до стандарту вищої освіти зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Після відповіді на питання члени комісії обмінюються думками щодо рівня знань кандидата і виставляють загальну оцінку.

Відповіді кандидата на навчання до ад'юнктури оцінюються за 100-бальною шкалою. При цьому, максимальна кількість балів за відповідь за кожне питання екзаменаційного білету розподіляється наступним чином:

- перше питання –  $R_1 = 30$  балів;
- друге питання –  $R_2 = 30$  балів;
- третє питання –  $R_3 = 40$  балів,

де  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  – значення рейтингу за перше, друге та третє питання екзаменаційного білету фахового вступного випробування.

Рейтингова оцінка кандидата за фахового вступного випробування є сумою балів, набраних за результатами відповіді на кожне питання екзаменаційного білету:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = 30 + 30 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

- Підставами для зниження балів за відповідь на поставлені питання є:
- неповна відповідь на питання екзаменаційного білету (-1..-5 балів);
  - неточності у моделюванні процесів, представленні рівнянь, формулюваннях термінів, правил, теорем, законів (-1..-3 бали);
  - відсутність обґрунтування наведених висновків (-5 балів);
  - обмежена здатність до аналізу фактів, інтерпретування схем, графіків (-5 балів);
  - нечітке, непослідовне викладення матеріалу (-3 бали);
  - неправильна відповідь на питання екзаменаційного білету (0 балів).

Для визначення оцінки фахового вступного випробування (R) за національною шкалою, рейтингова оцінка (в балах) переводиться згідно з таблицею.

Накопичувальної бальна шкала (рейтингова оцінка фахового вступного випробування (R) в балах)	Оцінка за розширеною шкалою
90 – 100	відмінно
80 – 89	дуже добре
65 – 79	добре
55 – 64	задовільно
50 – 54	достатньо
35 – 49	незадовільно
1 – 34	неприйнятно

Оцінка “відмінно” (90-100 балів) виставляється за високий рівень знань (допускаються деякі неточності) матеріалу, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв’язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати на поставлені запитання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних завдань;

Оцінка “дуже добре” (80-89 балів) виставляється за знання матеріалу вище середнього рівня, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені запитання (можлива невелика кількість неточностей), вміння застосовувати теоретичні положення під час розв’язання практичних завдань;

Оцінка “добре” (65-79 балів) виставляється в цілому за правильне розуміння матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні (несуттєві) недоліки, за вміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних завдань;

Оцінка “задовільно” (55-64 балів) виставляється за посередні знання матеріалу, малоаргументовані відповіді, слабке застосування теоретичних положень під час розв’язання практичних завдань;

Оцінка “достатньо” (50-54 балів) виставляється за слабкі знання матеріалу, неточні або малоаргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладення, за слабе застосування теоретичних положень під час розв’язання практичних завдань;

Оцінка “незадовільно” (35-49 балів) виставляється за незнання значної частини матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних завдань;

Оцінка “неприйнятно” (1-34 балів) виставляється за незнання значної частини матеріалу, суттєві помилки у відповідях на запитання, невміння орієнтуватися при розв’язанні практичних завдань, незнання основних фундаментальних положень.

### III. ПИТАННЯ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

#### Розділ 3.1 МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей.
2. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.
3. Випадкові величини та закони їх розподілу. Функція розподілу, щільність розподілу. Числові характеристики випадкових величин.
4. Закон рівномірної щільності, закон Пуасона.
5. Нормальний закон розподілу і його числові характеристики. Експоненційний розподіл.
6. Поняття про систему випадкових величин. Функція розподілу, щільність розподілу системи випадкових величин.
7. Залежні та незалежні випадкові величини. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції.
8. Граничні теореми теорії ймовірностей. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева.
9. Алгебра множин, основні тотожності. Теорема Кантора, множини потужності континууму.
10. Декартів добуток множин. Бінарне відношення. Функція, як окремий випадок відношення. Операції над відношеннями.
11. Властивості відношень. Відношення еквівалентності. Відношення порядку.
12. Основні поняття теорії масового обслуговування. Найпростіший потік і його властивості.
13. Час обслуговування. Показники ефективності систем масового обслуговування.
14. Основні означення теорії орієнтованих графів.
15. Основні означення теорії неорієнтованих графів.
16. Обхід графів. Пошук вглибину та вширину.
17. Алгоритми знаходження найкоротшого шляху в графі.
18. Матричний опис графів: матриці суміжностей і шляхів, матриця інцидентності.
19. Основні поняття теорії алгоритмів. Основні властивості алгоритму. Джерела отримання алгоритмів.
20. Точні і наближені числа. Джерела похибок. Класифікація похибок. Абсолютна і відносна похибка.

21. Математичні моделі задачі лінійного програмування (ЗЛП). Графо-аналітичний метод розв'язання ЗЛП. Загальна постановка ЗЛП.

## **Розділ 3.2 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ**

1. Програмне забезпечення. Життєвий цикл програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу ПЗ. Характеристика сучасних методологій розробки ПЗ.

2. Сучасні парадигми програмування. Характеристика, особливості об'єктно-орієнтованого програмування.

3. Технологія віртуалізації. Характеристика. Область застосування. Типи гіпервізорів та їх особливості.

4. Концепція баз даних (БД). Системи керування базами даних (СКБД). Схема обміну даними при роботі з БД в архітектурі “клієнт-сервер”.

5. Етапи проектування БД. Концептуальне, логічне та фізичне проектування. Інструменти проектування баз даних.

6. Основні моделі даних, які використовуються у СКБД: ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктно-орієнтована, графо-орієнтована, документо-орієнтована, стовпчикова.

7. Основні поняття реляційної моделі даних. Відношення. Ключі. Таблиці. Розробка запитів до даних та їх нормалізація.

8. Загальна характеристика та призначення мови структурованих запитів SQL. Базові елементи мови, типи даних. Характеристика DML, DDL, DCL, TCL.

9. Загальна характеристика підходу NoSQL. Порівняльний аналіз NoSQL та SQL. СКБД, що використовують підхід NoSQL.

10. Проектування реляційних баз даних на основі принципів нормалізації. Перша нормальна форма (НФ). Друга нормальна форма. Третя нормальна форма. Четверта нормальна форма.

11. Призначення та класифікація сучасних операційних систем (ОС). Огляд технологічної еволюції комп'ютерів та їх системного програмного забезпечення. Unix-подібні ОС. ОС сімейства Windows. ОС для мобільних пристроїв.

12. Концепції створення інформаційно-аналітичних систем: концепції організації даних в аналітичних системах, означення Сховища даних, основні ідеї, що було покладено в основу концепції Сховищ даних та основні цілі, що переслідували творці концепції Сховищ даних.

13. Місце Data Mining у області Data Science. Методологія дослідження даних CRISP-DM.

14. Багатовимірні аналітичні системи (MOLAP). Принцип побудови та використання багатовимірних баз даних.
15. Поняття інтелектуального аналізу даних (*Data Mining*): означення, його графічна інтерпретація, загальна схема основних етапів інтелектуального аналізу даних.
16. Основні задачі інтелектуального аналізу даних. Класифікація моделей ІАД.
17. Асоціативні правила. Методи пошуку асоціативних правил. Рішення задачі пошуку асоціативних правил.
18. Древа рішень. Процес конструювання дерева рішень. Ентропія інформації. Приріст інформації.
19. Задача кластеризації. Метод кластеризації даних K-means.
20. Кореляційний аналіз. Коефіцієнти кореляції.
21. Регресійні моделі. Лінійна, логістична регресії.
22. Поняття нечітких множин, функції належності, алгоритми нечіткого логічного виводу.
23. Еволюційні алгоритми. Принципи застосування генетичних алгоритмів.
24. Поняття та принцип роботи штучної нейронної мережі.
25. Основні операції над ознаковим простором наборів даних. Генерація ознак. Відбір ознак. Зменшення ознакового простору.

### **Розділ 3.3 АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

1. Основні напрямки застосування інформаційних систем та технологій при створенні автоматизованих систем управління військами та озброєнням.
2. Архітектура комп'ютера. Принципи дії комп'ютерів і багатопроцесорних систем: принципи Дж. фон Неймана та принцип програмного управління.
3. Взаємодія структурних елементів комп'ютера при виконанні програм.
4. Процесори ЕОМ, загальна структура та призначення. Основні тенденції розвитку архітектури процесорів.
5. Організація пам'яті комп'ютера. Запам'ятовуючі пристрої.
6. Арифметико-логічний пристрій процесора. Узагальнена структурна схема арифметико-логічного пристрою.
7. Організація системного інтерфейсу та архітектура системної плати.
8. Периферійні пристрої. Інтерфейси периферійних пристроїв.



9. Інтернет речей та перспективи його використання в озброєнні та військовій техніці.
10. Основні поняття та визначення комп'ютерних мереж. Класифікація мереж.
11. Протокольні моделі мережевої взаємодії, їх призначення та особливості.
12. Рівні моделі OSI. Функції рівнів та основні протоколи.
13. Інкапсуляція даних за рівнями моделі OSI.
14. Топології локальних мереж (фізична, логічна).
15. Методи доступу до середовища передачі даних.
16. Прикладний рівень моделі OSI. Служби та сервіси мереж.
17. Протоколи пересилання файлів. Загальні відомості про протокол FTP. FTP-сервер.
18. Протоколи електронної пошти. Організація електронної пошти. Вихідні дані для налаштування поштового клієнту.
19. Основи управління мережами. Системи управління на базі протоколу SNMP.
20. Основи віддаленого управління. Програмні засоби віддаленого управління.
21. Загальна характеристика технології Ethernet. Метод доступу CSMA/CD. Фізичні середовища передачі даних. Методи виявлення колізій.
22. Формат кадру Ethernet.
23. Мережеві адаптери. Структурна схема адаптера. Інтерфейси адаптерів. Конфігурування адаптера.
24. Призначення, функції та алгоритм роботи комутатора. Використання комутаторів для побудови мереж.
25. MAC-адреса, її призначення та застосування.
26. Інтелектуальні функції комутаторів. Технологія VLAN і транкові канали.
27. Загальні відомості про маршрутизацію. Класифікація протоколів маршрутизації. Основи статичної маршрутизації. Основи динамічної маршрутизації.
28. IP-адресація.
29. Загальні відомості про маршрутизатори, побудова маршрутизаторів. Сегментація локальних мереж.
30. Різновиди пристроїв зберігання даних, принципи їх побудови та функціонування. RAID-масиви та їх характеристики.
31. Технологія VPN та її використання при побудові мереж спеціального призначення.

#### IV. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### до розділу 3.1:

1. Барвінський А. Ф. та ін. Математичне програмування: Навч. посібник. – Львів: Національний університет “Львівська політехніка” (Інформаційно-видавничий центр “Інтелект+” Інституту післядипломної освіти) “Інтелект-Захід”, 2004. – 448 с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.
3. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: навч. посіб. / В. Б. Толубко, А.Д. Кожухівський, В.В. Вишнівський, Г.І. Гайдур, О.А. Кожухівська. – Київ: 2018. – 175 с.
4. Сілко О.В., Стемпковська Я.А., Нестеренко М.М., Грінков В.О. Дослідження операцій. Частина І. Навч. посібник. – К: ВІТІ, 2021. – 180 с.
5. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 1. Лінійні моделі: Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 168 с.
6. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 2. Лінійні моделі: Підручник. - Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 120 с.
7. Захарченко М.В., Горохов С.М., Балан М.М., Гаджієв М.М., Корчинський В.В., Ложковський А.Г. Математичні основи оптимізації телекомунікаційних систем: Підручник. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2010. – 240 с.
8. Дякон В.М., Ковальов Л.Є. Математичне програмування: Навчальний посібник / За загальною редакцією В.М. Міхайленка. – 3-є видання, виправлене і доповнене. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – 497 с.
9. Сікора Я.Б. Методи оптимізації. Навчально-методичний посібник для студентів – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2012. – 82 с.
10. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Частина 1. Лінійні моделі: Підручник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 168 с.
11. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
12. Дискретна математика для військових інженерів: Навч. посібник. – К. ВІТІ НТУУ «КПІ», 2011. – 352 с.
13. Мартинюк П.М., Мічута О.Р. Методи оптимізації та дослідження операцій: Навч. Посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 283 с.

14. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів: Навч. посібник.- К.: Видавничий поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 163 с.

15. Дискретна математика: Підручник / Ю. М. Бардачов, Н. А., Соколова В. Є. Ходаков; За ред. В. Є. Ходакова. – 2-ге вид., переробл. та допов.-К.: Вицашк., 2008. – 383 с.

### **до розділу 3.2:**

1. Власенко О. В., Любарський С. В., Здоренко Ю. М. Організація баз даних та знань: Навчальний посібник. Частина 1, – К.: ВІТІ, 2020. – 148 с.

2. О. В. Власенко, Ю. М. Здоренко, В. В. Фесьоха Web-технології та web-дизайн: Навчальний посібник.– К.: ВІТІ, 2020. – 190 с.

3. В. В. Пасічник, В.А. Резніченко. Організація баз даних та знань. – К.: ВНУ, 2006. – 383 с.

4. Шеховцов В. А. Операційні системи. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005. – 576 с.

5. Сілко О.В., Фесьоха В.В., Горбенко В.І. Програмне забезпечення мобільних пристроїв: Навч. посібник. – К.: ВІТІ, 2016. – 176 с.

6. Бублик В. В. Об’єктно-орієнтоване програмування: [Підручник] – К.: ІТ-книга, 2015. – 624 с.

7. Бовда Е.М., Романюк В.А., Субач І.Ю. Основи побудови інформаційних систем. – К.: ВІТІ НТУУ «КПІ», 2003.

8. Зайченко Ю. П. Основи проектування інтелектуальних систем : навч. посіб. / Київ: Слово, 2004, 352с.

9. Герасимов Б.М., Локазюк В.М., Оксіюк О.Г., Поморова О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2007. – 335 с.

10. Parteek Bhatia. DataMining and Data Warehousing: Principles and Practical Techniques. Cambridge University Press. 2019.

11. Christopher Pal, Mark Hall, Eibe Frank, Ian Witten. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, 4rd ed. / Morgan Kaufmann, 2016.

### **до розділу 3.3:**

1. Архітектура і функціонування обчислювальних систем. Навчальний посібник. Частина 1. / [Величко В.П., Сова О.Я., Троцько О.О., Меркотан Д.Ю., Симоненко О.А., Нерозник Є.І.]. – К.: ВІТІ, 2021. – 220 с.

2. Технології автоматизації системних процесів. Навчальний посібник. / [Меркотан Д. Ю., Сова О. Я., Троцько О. О., Симоненко О. А., Гаман О.В., Степаненко Є. О., Мягих Г. Г., Величко В. П.] – К.: ВІТІ, 2021. – 233 с.

3. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник. Частина I. / [Симоненко О.А., Сова О.Я., Троцько О. О., Меркотан Д. Ю., Гаман О.В., Шишацький А.В., Величко В. П.] – К.: ВІТІ, 2021. – 238 с.

4. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник. Частина II. / [Симоненко О.А., Сова О.Я., Троцько О.О., Меркотан Д.Ю., Гаман О.В., Животовський Р.М., Величко В.П.] – К.: ВІТІ, 2021. – 201 с.

5. Безпека комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. / [Симоненко О.А., Сова О.Я., Троцько О.О., Сілко О. В., Меркотан Д. Ю., Гаман О.В., Мягих Г. Г., Величко В. П.] – К.: ВІТІ, 2021. – 223 с.

6. Програма мережевої академії Cisco CCNA. – Cisco Networking Academy. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/networking/ccna-rs-introduction-networks>.

7. IT Essentials: PC Hardware and Software Companion Guide (6th Edition) by Cisco Networking Academy Hardcover. Cisco Press. 2016. Indianapolis. Indiana 46240. USA.

8. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. [В.В. Троцько] – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с.

Гарант освітньо-наукової програми «Інформаційні системи та технології»,  
доцент кафедри №22, доктор філософії

підполковник

Віталій ФЕСЬОХА