

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

Руслан МИГУЩЕНКО

« » _____ 2024 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями:

Інтелектуальний аналіз даних

Інженерія програмного забезпечення

Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

Управління проектами у сфері інформаційних технологій

Комп'ютерні науки

Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри

Прикладна комп'ютерна інженерія

Системний аналіз і управління

Кібербезпека

Програмне забезпечення інформаційних систем

Інтелектуальні системи кібербезпеки

Директор інституту

_____ Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Харків 2024

ЗМІСТ

Інтелектуальний аналіз даних	3
Інженерія програмного забезпечення	10
Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи	20
Управління проектами у сфері інформаційних технологій	28
Комп'ютерні науки	34
Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри	40
Прикладна комп'ютерна інженерія	46
Системний аналіз і управління	55
Кібербезпека	67
Програмне забезпечення інформаційних систем	76
Інтелектуальні системи кібербезпеки	82

Інтелектуальний аналіз даних

АНОТАЦІЯ

Математична освіта посідає особливе місце у підготовці сучасних інженерів-дослідників. Перш за все вона забезпечує належну базу, підкріплену вмінням працювати з науковою літературою, написаною на сучасному рівні. Програма націлена на підготовку дослідників, інженерів-дослідників і інженерів розробників в області теоретичної і прикладної інформатики. Метою програми є підготовка фахівців в області аналізу і обробки великих даних, машинного навчання й інших напрямів.

Фахові випробування проводяться з метою:

- перевірки відповідності знань, умінь і навичок вступників програмовим вимогам;
- виявлення й оцінки рівня навчальних досягнень вступників;
- оцінки ступеня підготовленості вступників до подальшого навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за освітньою програмою «Інтелектуальний аналіз даних».

Зміст тестових завдань визначається атестаційною комісією відповідно до змісту і рівня підготовки вступників.

Завдання фахових випробувань полягає у тому, щоб оцінити наступні знання і вміння вступників з:

- штучних нейронних мереж;
- структури даних;
- машинного навчання;
- нечітких систем і методів.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Дискретна математика

1.1 Операції над множинами, прямий добуток. Потужність множин, порівняння множин. Бінарні відношення, основні класи: еквівалентності, часткові та лінійні порядки, функціональні відношення. Операції над бінарними відношеннями: теоретико-множинні операції, добуток, інверсія, замкнення.

1.2 Математична логіка. Алгебра логіки: булевські функції, еквівалентність формул, нормальні форми, повнота і замкненість. Предикати, обчислення предикативів.

1.3 Комбінаторика. Перестановки, розміщення і сполучення. Методи перерахування об'єктів. Метод включення-виключення. Рекурентні методи. Метод твірних функцій.

1.4 Графи. Вершини і ребра. Суміжність та інцидентність. Зв'язність, шляхи і цикли. Ейлерови графи. Гамільтона граfi. Дерева. Планарні граfi. Розфарбовування графів. Мережі і потоки в мережах.

Тема 2. Алгоритми і структури даних

2.1 Структури даних: стек, черга, куча, дерево, граф, хеш-таблиця.

2.2 Поняття і властивості алгоритмів. Рекурсивні функції, машини Тьюрінга, нормальні алгоритми Маркова.

2.3 Алгоритми сортування. Швидке сортування.

2.4 Динамічне програмування і жадібні алгоритми.

2.5 Алгоритми на графах. Пошук у глибину й у ширину. Топологічне сортування.

2.6 Пошук циклів у графах: Ейлерів і Гамільтонів цикл. Пошук найкоротших шляхів: алгоритми Дейкстри, Флойда – Уоршела, Беллмана – Форда.

2.7 Остовні дерева. Алгоритми Крускала і Пріма. Матриця Кірхгофа пошуку кількості остовних дерев. Задача про максимальний потік.

Тема 3. Теоретичні основи програмування

3.1 Мови програмування: процедурно орієнтовані, проблемно-орієнтовані. Синтаксис і семантика.

3.2 Методи програмування. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування, забезпечення модульності. Класи й об'єкти. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.

3.4 Структурне програмування. Функціональне програмування. Логічне програмування.

3.5 Специфікація, верифікація і тестування програмного забезпечення.

Тема 4. Математичне моделювання, системний аналіз, оптимізація

4.1 Принципи побудови математичних моделей. Концепція кінематичних аналогій, компартаментальний аналіз. Ідентифікація й оцінювання параметрів моделей. М'яке моделювання. Перевірка адекватності, тестування, валідація і верифікація моделей.

4.2 Імітаційні моделі. Подієве моделювання, моделюючі алгоритми. Методи Монте-Карло. Мережі Петрі. Методи системної динаміки. Мультиагентне моделювання і комп'ютерна симуляція.

4.3 Принципи і методологія системного аналізу. Основи теорії складних систем. Опис структури складної системи. Декомпозиція й агрегування. Метод сингулярних збурень. Метод малого параметру.

4.4 Методи оптимізації систем. Лінійне та нелінійне програмування. Критерії оптимальності. Оптимізація з обмеженнями, метод функцій Лагранжа, метод штрафних функцій. Методи й алгоритми пошуку екстремуму, концепція псевдоградієнтності. Алгоритми випадкового пошуку.

4.5 Особливості дискретної оптимізації. Булеве програмування. Метод Гоморі. Метод «гілок і меж». Задачі дискретної оптимізації на графах. Метаевристичні методи й алгоритми дискретної оптимізації. Генетичні алгоритми. Мурашині колонії. Метод імітаційного відпалу.

4.6 Багатокритеріальна оптимізація. Парето оптимальні розв'язки. Метод поступок, мінімаксні методи. Методи згортки критеріїв. Системна оптимізація.

4.7 Основи теорії прийняття рішень. Теорія корисності, відношення переваги. Процедури вибору альтернатив. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Статистичні методи прийняття рішень. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Ігрові методи. Умови рівноваги. Колективні методи прийняття рішень. Байєсівські мережі. Методи формування ймовірного висновку у байєсівських мережах.

Тема 5. Штучний інтелект та інтелектуальні системи

5.1 Системи, що ґрунтуються на знаннях. Логічні моделі подання знань, логічний висновок. Семантична мережа. Фреймові та продукційні моделі подання знань. Онтології й онтологічні системи. Мови і засоби подання онтологічних знань.

5.2 Штучні нейронні мережі. Архітектура. Активаційні функції. Алгоритми навчання. Нейронна мережа Back Propagation. Рекурентні нейронні мережі. Нейронна мережа Хопфілда і Хемінга. Нейронні мережі із самоорганізацією, змагальне навчання. Нейронна мережа Кохонена. Ймовірнісні алгоритми адаптації та навчання. Умови збіжності. Згорткові штучні нейронні мережі.

5.3 Машинне навчання. Статистична теорія навчання. Мінімізація емпіричного ризику. Перенавчання. Компроміс «відхилення-складність». Контрольоване навчання: класифікація і регресія, логістична регресія. Регуляризація і стабільність. Машини опорних векторів. Неконтрольоване навчання: кластеризація, зменшення розмірності — метод головних компонент.

5.4 Нечіткі системи і методи. Подання нечітких знань, лінгвістична змінна. Функції приналежності. Нечіткі множини і дії над ними. Нечітка логіка. Алгоритми формування нечіткого висновку — Мамдані, Цукамото, Сугено та Ларсена. Методи дефазифікації. Нечіткі нейромережі. Каскадні нео-фаззі нейронні мережі — архітектура, алгоритми навчання. Нечіткі методи кластерного аналізу: нечіткий алгоритм кластер-аналізу К-середніх, нечіткий алгоритм кластерного аналізу Густавссона – Кесселя.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Алгебра логіки: булевські функції, еквівалентність формул, нормальні форми, повнота і замкненість.
2. Структури даних: що таке стек, черга, куча, дерево, граф, хеш-таблиця?
3. Методи оптимізації систем. Лінійне та нелінійне програмування. Критерії оптимальності.
4. Комбінаторика: перестановки, розміщення і сполучення. Рекурентні методи. Метод твірних функцій.
5. Поняття і властивості алгоритмів. Рекурсивні функції, машини Тьюрінга, нормальні алгоритми Маркова.
6. Методи оптимізації систем: оптимізація з обмеженнями, метод функцій Лагранжа, метод штрафних функцій.
7. Особливості дискретної оптимізації. Булеве програмування. Метод Гоморі. Метод «гілок і меж». Задачі дискретної оптимізації на графах.
8. Графи, вершини і ребра, суміжність й інцидентність. Зв'язність, шляхи і цикли. Ейлерови графи. Гамільтона графи.
9. Основні поняття теорії прийняття рішень. Теорія корисності, відношення переваги. Процедури вибору альтернатив. Метод аналізу ієрархій.
10. Алгоритми сортування. Швидке сортування.
11. Дерева. Планарні графи. Розфарбовування графів. Мережі і потоки в мережах.
12. Динамічне програмування і жадібні алгоритми.
13. Штучні нейронні мережі. Архітектура. Активаційні функції.
14. Алгоритми навчання. Нейронна мережа Back Propagation.
15. Пошук циклів у графах: Ейлерів та Гамільтонів цикл.
16. Пошук найкоротших шляхів: алгоритми Дейкстри, Флойда – Уоршела, Беллмана – Форда.
17. Машинне навчання. Статистична теорія навчання. Мінімізація емпіричного ризику.
18. Контрольоване навчання: класифікація і регресія, логістична регресія. Рекурентні нейронні мережі. Нейронна мережа Хопфілда і Хемінга.
19. Алгоритми на графах. Пошук у глибину й у ширину. Топологічне сортування.
20. Остовні дерева. Алгоритми Крускала і Пріма.
21. Матриця Кірхгофа пошуку кількості остовних дерев. Задача про максимальний потік.
22. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Класи й об'єкти. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.
23. Нечіткі системи і методи. Подання нечітких знань, лінгвістична змінна.
24. Функції приналежності. Алгоритми формування нечіткого висновку — Мамдані, Цукамото, Сугено і Ларсена.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Рівест Р., Стайн К. Вступ до алгоритмів. — Київ : К. І. С., 2019. — 1288 с. ISBN 978-617-684-239-2.
2. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика. — Харків : «Компанія Сміт», 2004. — 480 с. ISBN 966-8530-20-9.
3. Волков Ю. І., Войналович Н.М. Елементи дискретної математики: Навчальний посібник. — Кіровоград : РВГ ІЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. — 190 с. ISBN 966-7401-30-8.
4. Капітонова Ю. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А., Луцький Г. М., Печурін М. К. Основи дискретної математики. — Київ : Наукова думка, 2002. — 579 с. ISBN 966-00-0622-5.
5. Базилевич Л. Є. Дискретна математика у прикладах і задачах : підручник. — Львів : Видавець І. Е. Чижиков, 2013. — 487 с. ISBN 978-966-2645-10-1.
6. Кривий С. Л. Курс дискретної математики : нав. посіб. — Київ : Книжкове видавництво НАУ, 2007. — 432 с. ISBN 966-598-353-9
7. Матвієнко М. П. Дискретна математика ХХІ століття : підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : Ліра-К, 2017. — 324 с. ISBN 978-966-2609-32-5;
8. Бардачов Ю. М. Дискретна математика. — Київ : Вища школа, 2002. — 154 с. ISBN 966-642-090-2.
9. Бартіш М. Я. Дослідження операцій. Частина 2. Алгоритми оптимізації на графах / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. — 120 с.
10. Сенчук Ю. Ф. Лінійна алгебра. Теорія лінійних просторів. Навчальний посібник / Ю. Ф. Сенчук. — Харків : НТУ «ХП», 2001. — 200 с.
11. Тимченко Л. С. Математичне програмування : навч.-метод. посіб. / Л.С. Тимченко, Т.Л. Корніль, Н. О. Кириллова. — Харків : ХДПУ, 1998. — 36 с.
12. Berge C. The Theory of Graphs and It's Applications / C. Berge. — NY : Wiley, 1962. — 247 p.
13. Dantzig G. B. Linear Programming, 1: Introduction / G. B. Dantzig, M. N. Thapa. — NY : Springer, 1997. — 474 p.
14. Harary F. Graph Theory / F. Harary. — London : Addison-Wesley, 1969. — 280 p.
15. Ore O. Theoty of Graphs / O. Ore. — NY : AMS, 1967. — 270 p.
16. Swamy M. N. S. Graphs, Networks and Algorithms / M. N. S. Swamy, K. Thulasiraman. — NY : Wiley, 1992. — 480 p.
17. Horton J. D. A Polynomial-Time Algorithm to Find the Shortest Cycle Basis of a Graph / J. D. Horton // SIAM Journal on Computing. — 1987. — Vol. 16(2). — P. 358–366.
18. Hunt B. R. A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users / B. R. Hunt, R. L. Lipsman, J. M. Rosenberg. — London : Cambridge University Press, 2001. — 346 p.
26. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. - Черкаси: Брама-Україна, 2005. - 608 с. ISBN 966-8756-04-5
27. Кісельова О.М., Шевельова А.Є. Чисельні методи оптимізації: навч. посіб. — Дніпропетровськ.: Вид-во ДНУ, 2008. — 208 с. ISBN 978-966-551-269-1
28. Григорків В.С., Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі: підручник. - Чернівці: Рута, 2016. - 400 с. ISBN 978-966-423-364-1
29. Nocedal J., Wright S. Numerical Optimization. — Berlin: Springer, 2006. — 686 p. ISBN 978-038-730-303-1
30. Bertsekas D. P. Convex Optimization Algorithms. — Belmont, MA.: Athena Scientific, 2015. — 576 p. ISBN 978-1-886529-28-1.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Кожен білет складається з двох завдань, їх бездоганне виконання оцінюється 100 балами (максимальна оцінка) за шкалою НТУ «ХП».

Завдання вимагають від абітурієнта знання основ з прикладної математики в межах тем Програми.

Підсумкова оцінка за екзамен з Інтелектуального аналізу даних є сумою оцінок (балів), отриманих за кожне завдання. Обмеження в часі на реалізацію завдань — 1 година.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – уміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – уміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – уміння розв'язувати складні практичні задачі 	90–100
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – уміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – уміння розв'язувати складні практичні задачі 	82–89
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – уміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – уміння розв'язувати практичні задачі 	75–81
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – уміння розв'язувати прості практичні задачі 	64–74

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – уміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	60–63
35–59	FX	Незадовільно	–	35–59
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	1-34 (на комісії)

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту.

Протокол № 3 від 19 березня 2024 р.

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Інженерія програмного забезпечення

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навичок з розробки програмного забезпечення, які входять в коло питань фахівця з розробки та тестування програмного забезпечення.

Фахівець з розробки комп'ютерних програм повинен

- мати сучасні уявлення про основи інженерії вимог до програмного забезпечення;
- вміти аналізувати вимоги, розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їхню верифікацію та атестацію;
- володіти основами моделювання програмного забезпечення, та вміти моделювати різні аспекти системи, для якої створюється програмне забезпечення;
- вміти розробляти алгоритми та структури даних для програмних продуктів;
- володіти сучасними уявленнями про структуру та архітектуру програмного забезпечення, методи проектування програмного забезпечення та бути здатним проектувати компоненти архітектури програмного продукту;
- володіти базовими уявленнями про психологічні принципи людино-машинної взаємодії, засоби розробки людино-машинного інтерфейсу та бути здатним до аналізу, проектування та прототипування людино-машинних інтерфейсів;
- володіти основами конструювання програмного забезпечення та методами і технологіями об'єктно-орієнтованого програмування;
- володіти сучасними уявленнями про інформаційні моделі та системи, реляційні та розподілені бази даних, мови запитів до баз даних;
- володіти основами методів та технологій системного аналізу; - вміти розв'язувати математичні, фізичні та економічні задачі шляхом створення відповідних програмних застосувань;
- вміти використовувати можливості апаратного забезпечення, операційних систем та мережевих технологій;
- вміти забезпечувати захищеність програм і даних від несанкціонованих дій; та виконувати зазначену професійну роботу згідно Державного переліку професій затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1117 від 11 вересня 2007 р (із змінами та доповненнями) і займати первинні посади згідно довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників з урахуванням вимог Положення про ступеневу професійно-технічну освіту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 червня 1999 р. N 956, Державного стандарту професійно-технічної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 серпня 2002 р. N 1135.

Вступне фахове випробування включає зміст таких нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

- «Основи програмної інженерії»;
- «Об'єктно-орієнтоване програмування»;
- «Аналіз вимог до програмного забезпечення»;
- «Архітектура та проектування програмного забезпечення»; «Бази даних»;
- «Моделювання програмного забезпечення».

Питання складені таким чином, що потребують для свого розв'язання інтегрованих знань з дисциплін та вмінь використовувати теоретичний матеріал на практиці.

За змістом та складністю завдання можна вважати рівнозначними.

Програма фахового вступного випробування має професійне спрямування, зорієнтована на подальше вивчення спеціальних дисциплін і потребує для свого виконання творчого підходу.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Основи програмної інженерії

Процес створення програмного забезпечення: Моделі процесу створення ПЗ. Планування програмного проекту. Структура плану програмного проекту. Контрольні відмітки їх роль у реалізації програмного проекту. Часова діаграма виконання проекту. Мережева діаграма виконання проекту.

Управління проектами: Процес управління. Планування проекту. Поняття ризиків при виконанні програмного проекту. Типи ризиків. Схема процесу управління ризиками.

Категорії ризиків Аналіз та планування ризиків

Моделі систем: Моделі системного оточення. Поведінкові моделі. Моделі потоків даних. Моделі кінцевих автоматів. Моделі даних. Об'єктні моделі.

Проектування з повторним використанням компонентів: По компонентна розробка. Сімейства програм. Життєвий цикл програмного забезпечення.

2. Об'єктно-орієнтоване програмування

Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Абстракція, інкапсуляція, наслідування й поліморфізм. Класи і об'єкти. Атрибути та операції класів. Синтаксис оголошення класу. Поля даних класу як механізм реалізації стану об'єкта. Методи-члени класу як механізм реалізації поведінки об'єкта. Специфікатори доступу для забезпечення інкапсуляції. Статичні елементи класу. Доступ до елементів класу. Структура класів Конструктори й деструктори. Конструктор за замовчуванням. Конструктор з параметрами. Конструктор копіювання. Вказівник this. Перевантаження функцій-членів класу. Об'єкти в якості аргументів функцій. Дружні функції Дружні функції. Доступ до захищених членів класу. Перевизначення операторів з допомогою дружніх функцій.

Дружні класи. Основи перевантаження операторів. Перевантаження унарних і бінарних операторів. Перевантаження операторів присвоєння й індексування. Наслідування. Поняття наслідування класів. Базові і похідні класи. Форми наслідування. Методи похідного класу. Одиначне наслідування. Множинне наслідування. Ієрархія класів. Композиція. Правила доступу для друзів класів і похідних класів. Роль наслідування при проектуванні програм. Невизначеність при множинному успадкуванні. Віртуальні методи. Правила опису і використання віртуальних методів. Пізні зв'язування. Абстрактні класи і чисті віртуальні методи. Потоки введення-виведення. Система потокового введення / виведення даних в C++. Форматування потоків введення / виведення за допомогою функцій класу IOS. Форматування потоків введення/виведення за допомогою маніпуляторів. Методи обміну з потоками. Файли послідовного доступу з текстовою і бінарною організацією. Стандартні потоки. Файлові потоки.

Рядкові потоки. Потоки і типи, визначені користувачем. Перевантаження методів вставки «<<<» і вилучення «>>>» для роботи з поточковими класами і об'єктами

Шаблони функцій і методів. Шаблони класів. Наслідування в шаблонах класів. Створення класів об'єктів з допомогою шаблонів

Бібліотека STL Контейнери. Алгоритми. Ітератори, Послідовні контейнери. Вектори. Списки. Ітератори як інтелектуальні вказівник. Загальна схема створення контейнерів, що містять об'єкти класів користувача з використанням шаблонних класів Vector і List. Асоційовані контейнери. Множини і мультимножини. Загальна схема створення контейнерів, що містять об'єкти класів користувача з використанням шаблонних класів Set і Multiset. Відображення та мультивідображення. Загальна схема створення контейнерів, що містять об'єкти класів користувача з використанням шаблонних класів Map і Multimap

3. Аналіз вимог до програмного забезпечення

Поняття вимоги. Класифікації вимог: Визначення вимоги. Вимоги до продукту та процесу. Рівні вимог. Функціональні, не функціональні вимоги та характеристики продукту

Властивості вимог: Повнота, ясність, коректність, узгодженість, верифікованість, необхідність, корисність при експлуатації, здійсненність, модифікується, трасованість, впорядкованість по важливості і стабільності, наявність кількісної метрики. Класифікація та специфікація вимог: Актори і варіанти використання. Глосарій.

Специфікація варіанту використання. Атрибути вимог Виявлення вимог: Джерела вимог. Стратегії виявлення вимог. Анкетування, спостереження, самостійний опис, сумісні семіари

Формування бачення: Поняття бачення. Бачення в RUP. Бачення в MSF Перевірка вимог: Верифікація та валідація. Типові проблемні ситуації формування та оцінки вимог.

Методи та засоби перевірки вимог. Управління вимогами: Принципи та прийому управління вимогами. Управління змінами. Трасованість вимог

4 Архітектура і проектування програмного забезпечення

Архітектура програмного забезпечення: Чому архітектура так важлива? Цілі архітектури. Принципи проектування архітектури.

Основні принципи проектування архітектури ПЗ: Основні принципи проектування.

Основні питання проектування. Визначення типу програми. Вибір стратегії розгортання. Вибір відповідних технологій. Вибір показників якості. Рішення про шляхи реалізації наскрізної функціональності Архітектурні шаблони і стилі: Що таке архітектурний стиль? Огляд основних архітектурних стилів. Архітектура клієнт / сервер. Компонентна архітектура. Проектування на основі предметної області. Багатошарова архітектура. Архітектура, заснована на шині повідомлень. N-рівнева / 3-рівнева архітектура. Об'єктно-орієнтована архітектура. Сервісно-орієнтована архітектура

Методика побудови архітектури та дизайну: Вихідні дані та етапи проектування. Визначення цілей архітектури. Час і обсяг робіт. Ключові сценарії. Важливі з точки зору архітектури варіанти використання. Загальне уявлення додатки. Відповідні технології. Графічне представлення архітектури. Питання, що потребують особливої уваги при проектуванні. Пілотні архітектури. аналіз архітектури. Оцінки на підставі сценаріїв. Подання дизайну архітектури.

5. Бази даних

Основні поняття теорії баз даних. Архітектура бази даних. Фізична і логічна незалежність. Процес проходження призначеного для користувача запиту. Основні типи моделей баз даних. Реляційна модель даних. Реляційна алгебра Кодда. Поняття функціональних залежностей їх основні класи.

Проектування баз даних. Логічна модель БД. Нормалізація відношень. Перша нормальна форма. Друга нормальна форма. Третя нормальна форма. Нормальна форма Бойса-Кодда. Четверта нормальна форма. П'ята нормальна форма. ER-діаграми. Моделі Сутність-Зв'язок. Отримання реляційної схеми з ER-діаграми.

Мова SQL. Що таке мова структурований запитів до СУБД. Синтаксис мова SQL. Змінні та типи даних в SQL. Створення БД та схем. Створення, модифікація та видалення таблиць. Команди вставка, зміни та видалення даних з таблиць БД. Команда вибірки даних та її додаткові параметри. Підзапити. Об'єднання таблиць. Логічні оператори AND, OR, NOT. Оператори IN та BETWEEN. Логічне впорядкування. Пошук мінімального та максимального значень. Математичні функції в SQL. Прийоми роботи з датою. Прийоми роботи з часом.

Організації роботи СУБД. Індексування. Параметри індексування. Секціонування. Поняття транзакцій. Принципи побудови транзакцій. Написання транзакцій в SQL.

Денормалізація даних. Методи денормалізації. Авторизація доступу до БД. Користувачі і ролі. Створення та ліквідація ролей. Передача привілеїв та ролей.

Розробка програмного забезпечення для взаємодії з СУБД. Аналіз функціональної моделі предметної області. Перетворення функцій в модулі. Системні модулі. Розробка специфікації модулів. Бібліотека MFC та класи для роботи з БД. Налаштування середовища Java для роботи з БД. JDBC. SQLJ. Налаштування середовища .Net для роботи з БД. ADO.NET.

Внутрішня мова СУБД. Основні характеристики мов PL/SQL і T/SQL. Використання збережених процедур та користувацьких функцій при роботі з СУБД. Використання тригерів при роботі з СУБД.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. “Основи програмної інженерії”

1. Програмні системи. Класифікація програмних систем
2. Процеси життєвого циклу.
3. Культура інженерії програмного забезпечення.
4. Rational Unified Process як приклад технології розробки.
5. Інструменти інженерії програмного забезпечення. Типи інструментів.
6. Методи розробки програмного забезпечення.
7. Методи інженерії програмного забезпечення.
8. Повторне використання програмного забезпечення.
9. Класифікація моделей життєвого циклу програмного забезпечення.
10. „Послідовні” моделі життєвого циклу.
11. “Гнучкі” моделі
12. Моделі компонентної розробки та моделі, що засновані на повторному використанні.
13. Парадигми розробки програмного забезпечення.
14. Суть об’єктно-орієнтованого підходу до розробки програмного забезпечення.

2. „Об’єктно-орієнтоване програмування”

1. Основні принципи об’єктно-орієнтованого програмування. Абстракція, інкапсуляція, наслідування й поліморфізм.
 2. Класи і об’єкти в ООП.
 3. Поняття атрибуту та методи для класів.
 4. Синтаксис оголошення класу. Поля даних класу як механізм реалізації стану об’єкта.
 5. Методи класу як механізм реалізації поведінки об’єкта.
 6. Специфікатори доступу для забезпечення інкапсуляції.
 7. Статичні елементи класу. Доступ до елементів класу.
 8. Конструктори й деструктори. Конструктор за замовчуванням. Конструктор з параметрами. Конструктор копіювання.
 9. Звернення до методів та атрибутів екземпляру класу. Вказівник this.
 10. Перевантаження методів класу. Об’єкти в якості аргументів функцій.
 11. Дружні функції та дружні класи
 12. Перевантаження операторів.
 13. Поняття наслідування класів. Базові і похідні класи. Форми наслідування. Методи класу-нащадка.
 14. Одиначне та множинне наслідування.
 15. Інтерфейси. Реалізація інтерфейсів. Наслідування інтерфейсів.
 16. Ієрархія класів.
 17. Композиція та агрегація класів.
 18. Правила доступу для класів і похідних класів.
 19. Використання Роль наслідування при проектуванні програм.
 20. Невизначеність при множинному наслідуванні.
 21. Віртуальні методи. Їх використання.
 22. Правила опису і використання віртуальних методів. Пізні зв’язування.
 23. Абстрактні класи і чисті віртуальні методи.
 24. Система потокового введення/виведення даних.
 25. Файли послідовного доступу з текстовою і бінарною організацією. Стандартні потоки.
- Файлові потоки.
26. Шаблонні класи і методи.
 27. Колекції в мовах програмування.
 28. Ітератор. Поняття та використання інтеграторів при роботі з колекціями.
 29. Колекції для роботи із списками об’єктів 30. Колекції для роботи з парами елементів “ключ-значення”
 31. Колекції для роботи з множинами об’єктів
- ### 3. «Аналіз вимог до програмного забезпечення»
1. Визначення вимоги.

2. Рівні вимог.
3. Функціональні, не функціональні вимоги.
4. Властивості вимог
5. Організація роботи з вимогами
6. Джерела вимог.
7. Стратегії виявлення вимог.
8. Поняття бачення його значення. Бачення в методологіях RUP та MSF
9. UML-діаграми для моделювання вимог
10. Прототипування. Його роль та призначення. Класифікація
11. Сценарії прецедентів прототипів.
12. Документування вимог. Документування вимог в RUP та MSF
13. Верифікація та валідація програмного продукту.
14. Управління змінами.
15. Вимоги в Agile методологіях розробки.
16. Аналіз вимог та управління ризиками

4. „Архітектура і проектування програмного забезпечення”

1. Цілі і завдання проектування ПЗ
2. Значимість контексту (середовища розроблення та застосування) для розуміння ролі проектування програмного забезпечення
3. Особливості та вплив контексту, в якому здійснюється проектування і використовуються його результати
4. Життєвий цикл програмної інженерії як контекст проектування. 5. Зв'язок проектування з результатами аналізу вимог, конструюванням програмних систем та їх тестуванням.
7. Опис контексту проектування: від вимог до тестів.
8. Двокроковий процес проектування. Архітектурне проектування – декомпозиція структури (статична) і організації (динамічна) компоненти. 9. Результати процесу проектування: як набір моделей і артефактів, що містять прийнятих рішень згідно способів реалізації вимог у програмному коді.
9. Механізми абстракції в контексті проектування програмних систем.
10. Декомпозиція і розбиття на модулі (Decomposition and Modularization):
11. Інкапсуляція/приховання інформації (Encapsulation/Information hiding).
12. Концепція групування і упакування елементів в внутрішніх деталях абстракції (моделі) по відношенню до реалізації.
13. Умови доступу спадкоємці компонентів до внутрішніх деталей реалізації компоненти, що є їх предком.
14. Взаємовідношення: Користувач – Компонента
15. Розділення інтерфейсу і реалізації (Separation of interface and implementation).
16. Співвідношення ключових проблем проектування (Key Issues in Software Design) і способів проектування: проведення декомпозиції; об'єднання компонентів єдиною системою; забезпечення необхідної продуктивності та якості системи
17. Архітектурно-орієнтований процес проектування ПЗ
18. Деталізація архітектури (описує специфічну поведінку і характеристики окремих компонентів).
19. Зв'язок варіантів використання та архітектури програмного забезпечення
20. Ризики, пов'язані з архітектурою
21. Процес проектування, керований варіантами використання
22. Процес проектування, керований варіантами використання, архітектурно-орієнтований, ітеративний та інкрементний
23. Уніфікований процес проектування ПЗ.
24. Ітерації при проектуванні програмного забезпечення

5. “Бази даних”

1. Поняття БД та СУБД. Їх різновиди.
2. Реляційних баз даних. Основні поняття
3. Реляційна алгебра Кодда
4. Нормальні форми відношення в реляційних базах даних 5. Побудова архітектури баз

даних. ER-діаграми

6. Структура та синтаксис мови SQL
7. Команди SQL для роботи з даними в БД
8. Використання таблиць та представлень при роботі з БД
9. Використання транзакцій при роботі з базою даних
10. Проектування модулів програмного забезпечення при роботі з базою даних
11. Технології взаємодії прикладної програми з СУБД
12. Використання збережених процедур (Stored Procedure) та користувацьких функцій (User Defined Function) при роботі з СУБД
13. Використання тригерів для роботи з СУБД
14. Організація захисту інформації в СУБД
15. Фізична модель даних в СУБД

6. “Моделювання програмного забезпечення”

1. Модель предметної області системи
2. Суть розробки моделі предметної області системи
3. Основні робочі процеси розроблення (визначення вимог, аналіз, проектування, реалізація, тестування)
 4. Процес розробки ПЗ як шаблон проектування
 5. Робочий процес: артефакти, співробітники, діяльності
 6. Визначення вимог у вигляді варіантів використання
 7. Діаграма станів для варіантів використання
 8. Діаграми взаємодій
 9. Діаграма класів і розширена діаграма класів
 10. Артефакти проектування ПЗ
 11. Співробітник: Системний аналітик, його роль
 12. Співробітник: Архітектор, його роль
 13. Співробітник: Розробник інтерфейсу користувача, його роль
 14. Діяльності робочого процесу, їх види
 15. Кооперації класів і їх роль в проектуванні
 16. Відповідальність класів
 17. Діаграма кооперації реалізації ВВ
 18. Відношення між класами
 19. Асоціації
 20. Сутність трасування моделей
 21. Роль реалізації в ЖЦ ПЗ
 22. Діяльність : Реалізація архітектури
 23. Діяльність: Компонування системи
 24. Суть архітектурного представлення моделі реалізації
 25. Суть тестування ВВ
 26. Фази ЖЦ, на які попередньо розбивається процес розробки ПЗ (чотири фази)
 27. Взаємовідношення між фазами, ітераціями та робочими процесами (5 РП)
 28. Фаза аналізу і планування вимог (визначає виконуваність проекту)
 29. Фаза проектування (забезпечує можливість виконання)
 30. Фаза побудови (створює систему)
 31. Фаза впровадження (перенос системи в середовище користувачів)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Інженерія програмного забезпечення : навч. посіб. / В. І. Шинкаренко, О. В. Горбова, О. П. Іванов, В. О. Андрущенко, В. Я. Нечай; Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро : [б. в.], 2019. – 140 с
2. Бутенко В. М. Інженерія програмного забезпечення. WEB-програмування : навчальний посібник / В. М. Бутенко, Є. М. Павленко, О. В. Головка. – Харків : УкрДУЗТ, 2019. – 128 с.
3. 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.
4. Решевська К. С., Лісняк А. О., Борю С. Ю. Об'єктно-орієнтоване програмування. – 2020.
5. Гришанович Т. О., Глинчук Л. Я. Основи об'єктно-орієнтованого програмування. – 2022.
6. Настенко Д. В., Нестерко А. Б. Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування на мові С. – 2016.
7. Дискретні структури (Алгебраїчні та числові системи, комбінаторний аналіз) : навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», аспірантів та викладачів вищих навчальних закладів / Укладач : Бойко І.В., Петрик М.Р., Цуприк Г.Б. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 64 с
8. Авраменко, А. С. and Авраменко, В. С. and Косенюк, Г. В. (2017) Тестування програмного забезпечення : навч. посіб. [Teaching Resource]
9. Петрик М.Р. Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник / М.Р. Петрик, О.Ю. Петрик – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. – 200 с.
10. Навчальний посібник з дисципліни «Технології розробки програмного забезпечення» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 212 с
11. Об'єктно-орієнтоване програмування на С++": навч. пос. для поглибленого вивчення об'єктно-орієнтованого програмування на мові С++; адресований студентам, слухачам магістратури, аспірантам, викладачам / Уклад. О. С. Зеленський, В. С. Лисенко. – Кривий Ріг, 2023. - 215 с.
12. Карпенко Н. В., Герасимов В. В. Сучасний підхід до програмування на мові С від нульового до просунутого рівня : навч. посіб. / Н. В. Карпенко, В. В. Герасимов — Д.: Ліра, 2022. — 418 с.
13. Основи об'єктно-орієнтованого програмування [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. В. Щербаков, Ю. Е. Парф'юнов, В. М. Федорченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 237 с.
14. С.В.Баран. Основи web-програмування: Навчальний посібник. – Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023. –316 с. Авраменко В. С. Авраменко А. С. Проектування інформаційних систем. Черкаси: Чабаненко Ю. А, 2017. 434 с.
15. Литвинов В.В. Об'єктно-орієнтоване моделювання при проектуванні вбудованих систем і систем реального часу: навчальний посібник / В.В. Литвинов, С.В. Голуб, К.М. Григор'єв, В.Ю. Жигульська. – Київ – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького, 2010. – 377 с.
16. Авраменко В.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, С.В. Голуб, В.І. Салапатов. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2015. – 501 с.
17. OMG Unified Modeling Language Specification, Version 2.0. Object Management Group, Inc., Needham, MA 02494 [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – A specification defining a graphical language for visualizing, specifying, constructing, and documenting the artifacts of distributed object systems. (July 2005). – Режим доступу: <https://www.omg.org/spec/UML/2.0/About-UML/> – Назва з екрана
18. Мулеса О.Ю., Варга Я.В. Інформаційні системи та реляційні бази даних / О.Ю. Мулеса, Я.В. Варга, навч. посібник. – Ужгород, 2023. – 132 с.
19. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних : навчальний посібник / С. І. Доценко. – Харків : УкрДУЗТ, 2023. – 118 с.
20. Навчальний посібник з дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів спеціальності 122

- Комп’ютерні науки / Укл.: В.М. Тонконогий, В.О. Вайсман, Л.В. Бовнегра, К.Г. Кіркопуло. Одеса: Нац. ун-т «Одеська політехніка», 2022. – 84 с.
21. Романюк Олександр Никифорович, Романюк Оксана Володимирівна, Майданюк Володимир Павлович Електронний навчальний посібник «Бази даних. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних»
22. Бородкіна І. Л. Інженерія програмного забезпечення: посіб. для студентів ВНЗ / І. Л. Бородкіна, Г. О. Бородкін. - К. : НУБіП України, 2021. - 251 с.
23. Катренко А.В. Управління ІТ-проектами: підручник. – Львів: Новий Світ-2000, 2021. – 550 с.
22. Галісеєв Г. В. Системне програмування: навч. посіб. – К.: Університет «Україна», 2019. – 113 с.
23. “Введення в сучасні бази даних”: навч. посіб. / М.А. Демиденко; НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : 2020. – 38 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<p>Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності</p>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<p>Відповіді на запитання містять певні неточності</p>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	<p>– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач</p>
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки;

				- невміння розв'язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FХ	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту ННІ КНІТ

Протокол №3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ _____ Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

АНОТАЦІЯ

Мета освітньої програми «Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи» - це підготовка професіоналів у галузі комп'ютерних наук та інтелектуальних систем, здатних до самостійної науково-дослідної, виробничо-технологічної та організаційно-управлінської діяльності

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані знання та уміння, щодо узагальненого об'єкта, а також здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Згідно з вимогами щодо здобуття ОКР «Магістр», затвердженим Міністерством освіти і науки України, прийом відбувається на конкурсній основі.

До участі у вступних випробуваннях допускаються кандидати, які дотрималися усіх норм і правил, передбачених чинним законодавством, зокрема, «Правил прийому до НТУ «ХПІ»».

Вимоги вступного іспиту з спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» базуються на вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми бакалавра за напрямом 122 «Комп'ютерні науки». Фахівець у галузі комп'ютерних наук та інтелектуальних систем повинен бути здатним формулювати, узагальнювати і розв'язувати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти математичні моделі, алгоритми, створювати відповідне програмне забезпечення та забезпечувати підтримку його життєвого циклу.

Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин: системи штучного інтелекту, комп'ютерні мережі, архітектура комп'ютерів, теорія ймовірностей і математична статистика, організація баз даних.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин:

1. «Системи штучного інтелекту»
2. «Теорія ймовірностей і математична статистика»
3. «Архітектура комп'ютерів»
4. «Комп'ютерні системи та мережі»
5. «Організація баз даних і знань»

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. «Системи штучного інтелекту»

1. Поняття Інтелект. Види і особливості інтелектуальних задач.
2. Охарактеризуйте алгоритмічний і декларативний підходи до роботи ЕОМ.
3. Охарактеризуйте основні риси інтелектуальної системи.
4. Правила і принципи проектування систем штучного інтелекту.
5. Типова схема функціонування інтелектуальної системи.
6. Поняття знання. Підходи до їх подання.
7. Бази знань. Особливості їх організації і використання.
8. Основні моделі організації знань.
9. Експертні системи. Їх призначення та особливості побудови.
10. Особливості штучних нейронних мереж в порівнянні із класичними ЕОМ
11. Будова штучного нейрона.
12. Особливості функціонування штучних нейронних мереж.
13. Види штучних нейронних мереж та їх особливості.
14. Види і правила навчання штучних нейронних мереж.
15. Переваги та недоліки використання штучних нейронних мереж.
16. Принципи і особливості проектування штучних нейронних мереж

2. «Теорія ймовірностей і математична статистика»

1. Стохастичний експеримент. Простір елементарних подій. Випадкові події.
2. Умовні ймовірності. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події.
3. Формула повної ймовірності. Формула Бейеса.
4. Дискретна випадкова величина. Розподіл дискретної випадкової величини.
5. Чисельні характеристики дискретної випадкової величини.
6. Функція розподілу випадкової величини та її властивості.
7. Щільність розподілу неперервної випадкової величини та її властивості.
8. Чисельні характеристики неперервної випадкової величини.
9. Розподіл Бернуллі, біноміальний розподіл та їх числові характеристики.
10. Нормальний (гауссівський) розподіл та його числові характеристики.
11. Багатовимірна випадкова величина (випадковий вектор). Функція розподілу випадкового вектора та її властивості.
12. Щільність розподілу випадкового вектора та її властивості.
13. Коваріаційний та кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції.
14. Випадковий процес. Реалізації випадкового процесу.
15. Точкові та інтервальні статистичні оцінки параметрів випадкових величин.
16. Емпіричний коефіцієнт кореляції.
17. Різновиди статистичних гіпотез. Похибки при перевірці гіпотез
18. Критерії узгодження. Загальна схема при перевірці статистичних гіпотез
19. Перевірка гіпотез про вигляд закону розподілу, про параметри розподілу
20. Аналіз впливу факторів
21. Системи випадкових величин
22. Формулювання гіпотези
23. Залежні та незалежні вибірки
24. Вибір методу для аналізу впливу фактора при незалежних вибірках

25. .t-критерій Стьюдента. U-критерій Манна-Уїтні
26. .Дисперсійний аналіз
27. .Вибір методу для аналізу впливу фактора при залежних вибірках
28. .Елементи регресійного аналізу. Різновиди регресії
29. .Порядок дій при регресійному аналізі
30. .Визначення параметрів рівняння регресії. Одномірна лінійна регресія

3. «Архітектура комп'ютерів»

1. Типи архітектур.
2. Процесори, їх класифікація.
3. Характеристики процесорів.
4. Модулі пам'яті, їх типи.
5. Принцип збереження інформації.
6. Пристрої вводу-виводу інформації.
7. Кодування даних.
8. Модем.
9. Шина USB, PCI, ISA.
10. Характеристики відеоплат.
11. Принцип роботи відеопроцесора.
12. Материнські плати. Характеристики материнських плат.
13. Характеристики мережевих плат.
14. Типи моніторів та їх характеристики.
15. Блоки живлення та корпуси ЕОМ.
16. Звукові адаптери.
17. Класифікація периферійних пристроїв.
18. Багатоядерна архітектура.

4. «Комп'ютерні системи та мережі»

- 1.Глобальні мережі. Технології передачі даних глобальних мереж.
- 2.Локальні мережі. Технології передачі даних локальних мереж.
- 3.Характеристики передачі даних локальних і глобальних мереж.
- 4.Основні стандарти локальних та глобальних мереж.
- 5.Основні мережеві моделі.
- 6.Функції рівнів OSI моделі.
- 7.Функції рівнів TCP/IP моделі.
- 8.Основні технології на базі середовища мідного кабелю та їх характеристики.
- 9.Основні технології на базі середовища волоконно-оптичного кабелю та їх характеристики.
- 10.Обмін даними в мережі з топологією зірка, розширена зірка.
- 11.Обмін даними в мережі з деревовидною топологією.
- 12.Обмін даними в мережі з топологією кільце.
- 13.Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
- 14.Колізії. Типи колізій.
- 15.Методи вирішення проблеми колізій.
- 16.Міст (bridge). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою моста.
- 17.Комутатор (switch). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою комутатора.
- 18.Маршрутизатор (router). Принцип роботи, сегментація мережі за допомогою маршрутизатора.
- 19.Технології локальних мереж.
- 20.Фізична та логічна топологія мережі на базі технології Ethernet.
- 21.Адресація мережевого рівня.
- 22.Типи IP адрес. Класи IP адрес.
- 23.Сегментація мереж.
- 24.Домени бродкастів та домени колізій.
- 25.Методи присвоєння IP адрес.
- 26.Протокол динамічної адресації DHCP.

27. Принципи комунікації в межах одного сегмента та між сегментами.
28. Структура комп'ютерної системи. Основні складові комп'ютерних систем.
29. Віртуальні машини та їх призначення.
30. Приклади віртуальних машин.

5. «Організація баз даних і знань»

1. Поняття БД та СУБД. Їх різновиди.
2. Реляційних баз даних. Основні поняття
3. Реляційна алгебра Кодда
4. Типи даних у мові SQL.
5. Порівняльний аналіз збереження інформації у файлових системах та базах даних.
6. Компоненти мови SQL – групи інструкцій за призначенням.
7. Огляд типів систем керування базами даних.
8. Керування доступом до даних засобами SQL. Управління привілеями.
9. Опис реляційної моделі баз даних.
10. Загальний огляд моделі "об'єкт-відношення" в реляційних БД.
11. Засоби мови SQL для керування транзакціями.
12. Принципи логічного проектування баз даних.
13. Поняття про нормалізацію баз даних. Мета нормалізації.
14. Нормальна форма Бойса-Кодда.
15. Додавання нових записів до таблиць БД засобами мови SQL.
16. Нормальні форми вищих порядків в реляційних БД.
17. Встановлення правил цілісності посилань у реляційних БД.
18. Основні реляційні операції. Їх зміст.
19. Функції та архітектура розподілених СКБД.
20. Принципи фізичного проектування БД.
21. Розподіл даних. Фрагментація в розподілених СКБД.
22. Особливості проектування об'єктно-орієнтованих баз даних.
23. Поняття про транзакції та їх підтримка в реляційних БД.
24. Принципи концептуального проектування баз даних.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лубко, Д. В. and Шаров, С. В. (2019) Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. Розділ 1. Загальні поняття про штучний інтелект. ФОП Однорог Т. В., Мелітополь. ISBN 978-617-7566-68-6
2. Гороховатський В. О. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч. посіб. / В. О. Гороховатський, І. С. Творошенко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 92 с.
3. Методи та системи штучного інтелекту : навчальний посібник / О. Касілов, Л. Нікітіна Л. Борисова. Харків : Видавництво Точка, 2021. 221 с., рис. 57, табл. 3.
4. Решевська К. С., Лісняк А. О., Борю С. Ю. Об'єктно-орієнтоване програмування. – 2020.
5. Гришанович Т. О., Глинчук Л. Я. Основи об'єктно-орієнтованого програмування. – 2022.
6. Грїбова, В. В. Теорія ймовірностей : навч. посіб. для здобувачів вищ. освіти за спец. 122 – Комп'ютерні науки, 125 – Кібербезпека, 121 – Інженерія програмного забезпечення / В. В. Грїбова, В. В. Перстньова, Ю. С. Сікіраш. - Одеса : Держ. ун-т «Одес. політехніка», 2022. – 176 с.
7. Інтелектуальні системи: навч. посіб. для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» денної та заочної форм навчання / І. Н. Вдовиченко, В. Б. Хоцкіна. – Кривий Ріг, 2023. –187 с.
8. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. / С.В. Шаров, Д.В. Лубко, В.В. Осадчий. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – 144 с
9. Навчально-методичний посібник з освітньої компоненти «Архітектура комп'ютера та вбудовані мікропроцесорні системи з використанням Arduino» (частина 2) для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» денної та заочної форм навчання / М. А. Ходукін: – Кривий Ріг, 2023. –102 с.
10. Навчальний посібник з дисципліни «Технології розробки програмного забезпечення» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 212 с
11. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++": навч. пос. для поглибленого вивчення об'єктно-орієнтованого програмування на мові C++; адресований студентам, слухачам магістратури, аспірантам, викладачам / Уклад. О. С. Зеленський, В. С. Лисенко. – Кривий Ріг, 2023. - 215 с.
12. Карпенко Н. В., Герасимов В. В. Сучасний підхід до програмування на мові С від нульового до просунутого рівня : навч. посіб. / Н. В. Карпенко, В. В. Герасимов — Д.: Ліра, 2022. — 418 с.
13. Основи об'єктно-орієнтованого програмування [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. В. Щербаков, Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 237 с.
14. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч.-метод. посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, О. Г. Трофименко, С. В. Манаков, А. А.Толокнов, В. І. Гура; Нац. ун-т «Одеська юридична академія». - 2-ге вид. перероб. і доповн. – Одеса, 2022. – 288 с. – Режим доступу : <https://hdl.handle.net/11300/22720>.
15. Литвинов В.В. Об'єктно-орієнтоване моделювання при проектуванні вбудованих систем і систем реального часу: навчальний посібник / В.В. Литвинов, С.В. Голуб, К.М. Григор'єв, В.Ю. Жигульська. – Київ – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б.Хмельницького, 2010. – 377 с.
16. Операційні системи : навчальний посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, С. Л. Зіноватна, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. – 140 с. – URL: <https://hdl.handle.net/11300/22701>
17. Програмне забезпечення та архітектура комп'ютера: навч.-метод. посібн. / укладачі: Вербівський Дмитрій, Карплюк Світлана, Вербовський Ігор. – Житомир : Вид-во ЖДУ, 2017. – 157 с.
18. Практикум із лабораторних робіт з архітектури комп'ютерних систем : навч. посібник / А. Л. Литвинов ; Харків. нац. ун-т міськ. госпва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 48 с.
19. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних : навчальний посібник / С. І. Доценко. – Харків : УкрДУЗТ, 2023. – 118 с.
20. Навчальний посібник з дисципліни «Системний аналіз» для здобувачів спеціальності 122

- Комп’ютерні науки / Укл.: В.М. Тонконогий, В.О. Вайсман, Л.В. Бовнегра, К.Г. Кіркопуло. Одеса: Нац. ун-т «Одеська політехніка», 2022. – 84 с.
21. Романюк Олександр Никифорович, Романюк Оксана Володимирівна, Майданюк Володимир Павлович Електронний навчальний посібник «Бази даних. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних»
22. Задерейко О. В. Комп’ютерні мережі [Електронний ресурс] : навчальний посібник / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса, 2022. – 249 с. – Режим доступу: <https://hdl.handle.net/11300/19423>.
23. Навчальний посібник з дисципліни «Основи інформаційних технологій та програмування» Державного університету «Одеська політехніка» Укладачі: Губар Л.Б., доц. Лужанська Г.В. - Одеса , ДУОП, 2022. – с.278.
22. Галісеєв Г. В. Системне програмування: навч. посіб. – К.: Університет «Україна», 2019. – 113 с.
23. “Введення в сучасні бази даних”: навч. посіб. / М.А. Демиденко; НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : 2020. – 38 с

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<p>відповіді на запитання можуть містити незначні неточності</p>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<p>відповіді на запитання містять певні неточності</p>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	<p>– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач</p>
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних	– незнання окремих

			фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	(непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту ННІ КНІТ

Протокол №3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ _____ Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Управління проєктами у сфері інформаційних технологій

АНОТАЦІЯ

Метою фахового випробування для участі в конкурсі щодо зарахування на навчання для здобуття ступеня “магістр” за спеціальністю: 122 – Комп’ютерні науки, освітня програма: «Управління проєктами у сфері інформаційних технологій» є з’ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навичок з основ управління проєктами, дослідження операцій, проєктування та розробки програмного забезпечення.

Вступне фахове випробування включає зміст таких нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки: «Основи управління проєктами», «Основи програмування», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Організація баз даних» та «Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень».

Питання складені таким чином, що потребують для свого розв’язання інтегрованих знань з дисциплін та вмінь використовувати теоретичний матеріал на практиці. За змістом та складністю завдання можна вважати рівнозначними.

Програма фахового вступного випробування має професійне спрямування, зорієнтована на подальше вивчення спеціальних дисциплін і потребує для свого виконання творчого підходу. Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1 Основи управління проєктами

1.1 Основи методології управління проєктами

Роль проєктів в формуванні та реалізації стратегії розвитку соціально-економічних об’єктів України. Стадії, методи та механізми управління проєктами розвитку соціально-економічних систем. Проєкт. Управління проєктами. Фази проєкту та його життєвий цикл. Вплив виконавчої організації. Організаційні системи. Організаційна культура і стиль. Організаційна структура. Загальні управлінські навички. Лідерство. Комунікація. Вирішення проблем. Підходи до управління проєктами. Предиктивні, гібридні та Agile (адаптивні) підходи до управління проєктами.

1.2 Процеси управління проєктами

Управління інтеграцією в проєкті. Управління змістом проєкту. Управління розкладом в проєкті. Управління вартістю проєкту. Управління якістю проєкту. Управління ресурсами в проєкті. Управління комунікаціями в проєкті. Управління ризиками в проєкті. Управління закупівлями в проєкті. Управління стейкхолдерами в проєкті.

Рекомендована література:

1. Настанова до зводу знань з управління проєктами та стандарт з управління проєктами (настанова РМВОК) (7th ed.). (2021). Project Management Institute.
2. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide 6th edition). (2017). USA : PMI Inc.
3. Розробка проєктів, планів та програм розвитку соціально-економічних систем: навчальний посібник. / І.В.Кононенко, О.В.Ємельянова, О.І.Чайкова. - Харків : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2012. -336 с.
4. Управління проєктами та програмами: підручник / С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, А.Я. Казарезов та інші. – Миколаїв: видавництво Торубари О.С., 2010 – 352 с.

2 Основи програмування та об’єктно-орієнтоване програмування

2.1 Основи алгоритмізації та програмування

Характеристики операційних систем. Основи алгоритмізації задач. Поняття про мови програмування. Особливості мов програмування. Стандартні типи даних та операції над ними. Поняття та форми запису алгоритму. Псевдокод. Інструкції розгалуження програм. Організація циклів. Одномірні масиви. Двомірний масив. Символи та операції над ними. Показчики і

посилання. Оголошення функції. Функції із змінним числом параметрів. Структури та об'єднання. Засоби файлового введення-виведення даних.

2.2 Об'єктно-орієнтоване програмування

Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування. Класи і об'єкти. Атрибути та операції класів. Синтаксис оголошення класу. Структура класів. Конструктори й деструктори. Основи перевантаження операторів. Поняття наслідування класів. Базові і похідні класи. Форми наслідування. Шаблони класів. Наслідування в шаблонах класів. Створення класів об'єктів з допомогою шаблонів. Уніфікована мова моделювання UML.

Рекомендована література:

1. Robert Sedgewick, Kevin Wayne. Algorithms. / Robert Sedgewick, Kevin Wayne. – Addison-Wesley Professional Co., 2011. – 976 p.
2. N. Virt Algorithms and Data Structures. / N. Virt. – Addison-Wesley Professional; 2nd edition., 2018. – 276 p.
3. Robert Sedgewick, Philippe Flajolet. Introduction to the Analysis of Algorithms. / Robert Sedgewick, Philippe Flajolet. – Addison-Wesley Professional; 2nd edition., 2013. – 592 p.
4. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. – Івано Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.- 286 с
5. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. / А.П. Крєневич. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с/
6. Marcello La Rocca. Advanced Algorithms and Data Structures. / Marcello La Rocca. – New York: Manning Publications Co., 2021. – 768 p.
7. Helmut Knebl. Algorithms and Data Structures: Foundations and Probabilistic Methods for Design and Analysis / Helmut Knebl. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 349 p.

3. Організація баз даних

3.1 Основи проектування реляційних баз даних

Моделювання даних. Основні поняття та визначення. Еволюція розвитку систем обробки даних. Системи управління базами даних (СУБД). Архітектура ANSI/SPARC. Рівні архітектури та їх характеристика. Структура сучасних комп'ютерних систем, до складу яких входить база даних та СУБД. Основні компоненти системи та їх характеристика. Вимоги до сучасних СУБД. Діаграми потоків даних та їх застосування для моделювання бізнес-процесів. Реляційні моделі даних: основні поняття та визначення. Реляційні операції. Застосування IDEF1X-моделей для побудови моделей даних. Проектування реляційних баз даних. Нормалізація відношень. Основні цілі нормалізації. Нормальні форми.

3.2 Мова SQL

Мова SQL як типовий приклад мов реляційних баз даних. Загальна характеристика засобів мови SQL. Оператор SELECT-SQL. Ключові слова: SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY, GROUP BY, HAVING. Агрегування даних. Підзапити та їх застосування. Багатотабличні запити. З'єднання та їх види. Оператор INSERT-SQL. Оператор DELETE-SQL. Оператор UPDATE-SQL. Оператори DDL мови SQL. Оператори CREATE DATABASE, CREATE TABLE – призначення та особливості застосування.

Рекомендована література:

1. Ярцев В.П. Організація баз даних та знань: навчальний посібник.-К. ДУТ 2018. 214с.
2. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань : навч. посіб. Львів : "Магнолія-2006", 2012. 584 с.
3. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних : навч. посіб. К. : Кондор, 2008. 200 с.
4. Тарасов О. В., Федько В. В., Лосєв М. Ю. Проектування баз даних : навч. посіб. Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. 200 с.
5. Федько В. В., Тарасов О. В., Лосєв М. Ю. Організація баз даних та знань : навч.-прак. посібн. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 200 с.

4. Математичні методи дослідження операцій та прийняття рішень

4.1 Основні принципи і задачі дослідження операцій

Основні етапи дослідження операцій. Типові класи задач дослідження операцій. Розробка математичних моделей в задачах дослідження операцій. Постановка багатокритеріальної задачі прийняття рішень.

4.2 Лінійне та дискретне програмування

Загальна характеристика задачі лінійного програмування (ЛП). Симплекс-метод. Двоїста задача ЛП. Постановка і основні властивості транспортної задачі. Метод потенціалів. Багатокритеріальні задачі ЛП. Математичні моделі задач дискретного програмування. Метод відсікаючих площин. Метод гілок та меж. Задача булевого програмування та адитивний алгоритм.

4.3 Нелінійне та динамічне програмування

Класичний метод визначення умовного екстремуму. Метод множників Лагранжа. Чисельні методи нелінійної оптимізації. Основна ідея та особливості обчислювального методу динамічного програмування. Приклади задач динамічного програмування.

Рекомендована література:

1. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник. – Сьоме видання. Перероблене та доповнене. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2006. – 816 с.
2. Дослідження операцій. Конспект лекцій / Уклад.: О.І. Лисенко, І.В. Алексєєва, – К: НТУУ «КПІ», 2016. – 196 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/17665/>
3. Баргіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій. Частина 1. Лінійні моделі: Підручник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана ранка, 2007. – 168 с.
4. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є.А. Лавров, Л.П. Перхун, В.В. Шендрік та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
5. Дослідження операцій: Навчальний посібник / Меньшикова О.В., Чмир О.Ю., Карабин О.О. – Львів : ЛДУ БЖД, 2019. – 196 с.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Що таке управління проектами?
2. Назвіть головні цілі розвитку підприємства?
3. CASE-засоби для розробки баз даних. Основні функції.
4. Що таке проєкт?
5. Підходи до управління проектами.
6. Зміст статуту проєкту.
7. Що таке багатокритеріальна оптимізація?
8. Фази життєвого циклу проєкту.
9. Що таке система?
10. Основні відмінності проєктного менеджменту від функціонального.
11. Стадії, методи та механізми управління проектами розвитку соціально- економічних систем
12. Що повинен знати і вміти підготовлений менеджер проєктів?
13. Розробіть невелику модель бази даних (2-3 сутності) для зберігання інформації про студента.
14. Мова SQL. Призначення, загальна характеристика та склад.
15. Що таке хеш-таблиця і як вона використовується? Хеш-функція - як її побудувати?
16. Визначення алгоритму. Структура алгоритму. Приклади алгоритмів.
17. У чому полягає сутність «патерн»? Основні види патернів Математична модель системи та основні етапи її побудови.
18. Структура розбиття робіт (WBS) у проєкті.
19. Числові характеристики випадкових величин.
20. Що таке математичне програмування?
21. Що таке платоспроможний попит? Що впливає на попит на товари широкого вжитку?
22. Поняття інформації. Види інформації. Одиниці виміру інформації.

23. Як Ви розумієте поняття "системний ефект". Наведіть приклади його проявлення.
 24. Методи розв'язання задач дискретної оптимізації.
 25. Класифікація задач математичного програмування.
 26. Що таке оптимізація?
 27. Чисельні методи пошуку безумовного екстремуму функції однієї змінної
 28. Зробіть прогноз ситуації на ринку товарів чи послуг за власним вибором на 3-5 років
 29. Що таке система підтримки прийняття рішень?
 30. Наближення функції. Інтерполяція та апроксимація
 31. Зв'язок між стратегією організації, портфелем проєктів, програмою, проєктом.
 32. Випадкові величини. Функція розподілу та щільність ймовірності
 33. Що потрібно враховувати при виборі алгоритму сортування? Який алгоритм сортування вважається найпростішим? Який алгоритм сортування вважається найефективнішим?
 34. Основні поняття і засоби дослідження операцій
 35. Програмування як розділ інформатики. Мови програмування. Огляд. Класифікація
 36. Постановка задачі оптимізації. Класифікація задач оптимізації
 37. Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування
 38. Закони розподілу випадкових величин. Нормальний закон
 39. Наведіть порівняльну характеристику алгоритмів Дейкстри та Флойда.
 40. Поняття БД та СКБД. Їх різновиди.
 41. Типи даних у мові SQL.
 42. Реляційних баз даних. Основні поняття
 43. Порівняльний аналіз збереження інформації у файлових системах та базах даних.
 44. Засоби мови SQL для керування транзакціями
 45. Поняття про нормалізацію баз даних. Мета нормалізації.
 46. Функції та архітектура розподілених СКБД.
 47. Особливості проектування об'єктно-орієнтованих баз даних.
 48. Принципи концептуального проектування баз даних.
 49. Характеристика задач динамічного програмування
 50. Основні групи процесів та області знань згідно методології управління проєктами PMI
- PMBOK**
51. Методи оцінки тривалості операцій проєкту
 52. Метод критичного шляху розробки розкладу проєкту
 53. Уніфікована мова моделювання (UML). Види діаграм
 - Уніфікована мова моделювання (UML). Діаграми варіантів використання
 54. Уніфікована мова моделювання (UML). Діаграма діяльності, діаграма класів
 55. Уніфікована мова моделювання (UML). Діаграма станів, діаграма компонентів, діаграма розгортання
 56. Уніфікована мова моделювання (UML). Діаграма послідовності, діаграма кооперації.
 57. Характеристика системи управління базами даних Microsoft SQL Server
 58. Загальна постановка і класифікація транспортних задач лінійного програмування
 59. Логічна та фізична модель бази даних
 60. Метод освоєного об'єму аналізу ходу виконання робіт по проєкту
 61. Обґрунтуйте необхідність використання CASE-засобів для моделювання бізнес-процесів.
 62. Класи задач дослідження операцій.
 63. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування.
 64. Математичні моделі задач дискретного програмування.
 65. Метод гілок та меж.
 66. Приклади задач динамічного програмування.
 67. Методи розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації.
 68. Оптимальність за методом Парето.
 69. Предиктивні підходи до управління проєктами.
 70. Гібридні підходи до управління проєктами.
 71. Адаптивні підходи до управління проєктами.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХП» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ.

Протокол № 3 від 19 березня 2024 р.

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛІВСЬКИЙ

Комп'ютерні науки

АНОТАЦІЯ

Метою програми вступного іспиту зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» є встановлення переліку питань, що складають професійну базу знань бакалаврів з галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Для успішного засвоєння освітньо-професійної програми магістра спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», абітурієнти повинні мати базову вищу освіту та здібності до оволодіння знаннями, вміннями і навиками в галузі математичної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки комп'ютерних наук. Обов'язковою умовою є вільне володіння державною та англійською мовами.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Програма іспиту має синтетичний характер і інтегрує знання які забезпечують основні фахові компетентності:

- здатність до побудови та дослідження неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук;

- здатність до побудови моделей та виявлення закономірностей та інтелектуального аналізу даних в умовах невизначеності шляхом застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання тощо;

- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов, проектування, розроблення й аналізу структур даних і алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності;

- здатність використовувати методи опису дискретних об'єктів і структур, чисельні методи для розв'язання прикладних задач аналізу, проектування та управління складними об'єктами і системами;

- здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах, визначати їх оптимальні розв'язки, оптимізувати процеси управління;

- здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики;

- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів;

- здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, компонентного та крос-платформного програмування;

- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, проектувати та використовувати бази даних, знань і сховища даних;

- здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління проектами створення інформаційного та програмного забезпечення, процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів;

- здатність розробляти системне програмне забезпечення, забезпечувати конфігурування операційних систем, організацію, супровід та адміністрування комп'ютерних систем;

- здатність використовувати мережеві технології, виконувати проектування, конфігурування і адміністрування мережевих систем, застосовувати комп'ютерні мережі для передачі та обміну даних;

- здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення для захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури;

- здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, процесів

управління проектами, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем;

– здатність реалізовувати високопродуктивні паралельні та розподілені обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, виконувати розподілену обробку великих даних на кластерах.

Порядок проведення іспиту визначається «Правилами прийому до НТУ «ХП»» та «Положенням про приймальну комісію НТУ «ХП»».

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Графи, логічна та фізична структури, опис алгоритмів пошуку найкоротших шляхів.
2. Поняття графа. Завдання графів. Поняття кінцевого автомата. Завдання кінцевих автоматів за допомогою графів.
3. Древа, логічне та фізичне представлення, типи дерев та їх застосування.
4. Поняття множини. Приклади різних множин. Способи завдання множин.
5. Поняття імовірності. Поняття випадкової величини.
6. Математичне очікування випадкової величини. Дисперсія випадкової величини.
7. Випадкові величини и закони та їх розподілення.
8. Методи експериментального дослідження випадкових величин.
9. Оцінювання законів розподілення. Перевірка статистичних гіпотез.
10. Системність та системний підхід. Виникнення та розвиток системних ідей. Основні визначення системи.
11. CASE - технології у системному аналізі об'єктів та процесів комп'ютеризації.
12. Методологія IDEF0 у системному аналізі.
13. Методи моделювання систем.
14. Методи вибору та прийняття рішень.
15. Операційні системи (ОС). Основні поняття, класифікація. Визначення ОС з погляду системного програміста та користувача.
16. Операційні системи. Апаратна архітектура та підтримка ОС. Ядро і процеси. Архітектурні концепції ОС.
17. Операційні системи. ОС мобільних комп'ютерів та мобільних пристроїв.
18. Системи віртуалізації ресурсів.
19. Системи баз даних.
20. Проектування баз даних.
21. Перехід від концептуальної схеми до фізичної моделі даних. Мова SQL.
22. OLAP. Задачі складування та видобування даних. Сучасні концепції керування знаннями.
23. Гібридні бази даних.
24. Інтернаціоналізація та локалізація Web-застосунків.
25. Шаблони проектування для сервіс-орієнтованої архітектури.
26. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та обладнання мережі.
27. Мережа INTERNET.
28. Методика і етапи проектування комп'ютерної мережі.
29. Архітектура мережних обчислювань.
30. Технологія збору інформації для створення моделі інформаційної системи.
31. Життєвий цикл програмного забезпечення. Моделі життєвого циклу.
32. RAD – методологія швидкої розробки програмного забезпечення.
33. XP – методологія екстремального програмування.
34. Функціонально-вартісний аналіз. Методологічний та технологічний зв'язок з IDEF0 моделями.
35. Візуальне проектування програмного забезпечення. UML – призначення та основні концепції: предмети, відношення, діаграми.
36. Візуальне проектування програмного забезпечення. Прецеденти, класи, об'єкти, послідовності.
37. Візуальне проектування програмного забезпечення. Кооперація, діяльність, стани, компоненти.
38. Візуальне проектування програмного забезпечення. Розгортання, шаблони (патерни)

проектування.

39. Візуальне проектування програмного забезпечення. Раціональний уніфікований процес.
40. Програмне та апаратне забезпечення інтелектуальних систем, що засновані на ідеях еволюційного розвитку.
41. Інтелектуальні системи, що засновані на моделюванні людського мозку як біологічної або інформаційної системи.
42. Принципи побудови програмного та апаратного забезпечення інтелектуальних систем, що засновані на імітаційному моделюванні людського інтелекту.
43. Архітектура нейронних мереж.
44. Моделі та методи навчання ШНМ.
45. Аналіз і синтез у системних дослідженнях.
46. Моделювання систем з використанням апарату марковських процесів.
47. Основи будування систем автоматизованого проектування (САПР). Загальні аспекти проектування ЕОМ та систем.
48. Види забезпечення САПР. Математичне забезпечення САПР.
49. Лінгвістичне забезпечення САПР.
50. Інформаційне забезпечення САПР.
51. Синтез проектних рішень в системах автоматизованого проектування.
52. Системні середовища та програмно-методичні комплекси САПР.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Лавріщева К.М. Інженерія програмного забезпечення. Київ, НАНУ, 2008.- 319.с.
2. Дегтярьова Л.М. та ін. Навчальний посібник з дисципліни «Технології розробки програмного забезпечення» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 218 с.
3. Авраменко А. С. Тестування програмного забезпечення : навч. посіб. / А. С. Авраменко, В. С. Авраменко, Г. В. Косенюк. – Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 284 с.
4. Бублик В.В. Об'єктно-орієнтоване програмування: [Підручник]. – К.: ІТ- книга, 2015. – 624 с.
5. Жуковський С.С., Вакалюк Т.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++. Навчально-методичний посібник. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2016. – 100 с.
6. Данілова В.А. Об'єктно-орієнтоване програмування. Практикум: навч. посіб. – КПІ ім. Ігоря Сікорського.- 2021. – 121 с.
7. Кравець П.О. Об'єктно-орієнтоване програмування: навч. посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 624 с.
8. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування. Підручник. – Львів : Магнолія-2006, 2013. – 400 с.
9. Підручник з Umbrello UML Modeller. Переклад українською: Юрій Чорноіван. Електронний ресурс: <https://docs.kde.org/trunk5/uk/umbrello/umbrello/index.html>.
10. Копитко М.Ф., Іванків К.С. Основи програмування мовою Java: Тексти лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2002.– 83 с.
11. Брнакевич І.Є., Вагін П.П. Програмування мовою Java: використання фундаментальних класів: Тексти лекцій // http://blues.franko.lviv.ua/ami/books/ami/Java_fundamental.pdf
12. Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування на мові С#. : Навчальний посібник. / Д.В.Настенко, А. Б. Нестерко. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. - 76с.
13. Козак О.Л. Опорний конспект лекцій з курсу —Аналіз вимог до програмного забезпечення. для студентів напрямку підготовки Програма інженерія / О.Л. Козак. – Тернопіль, 2011. – 56 с.
14. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Є. М. Крижановський, А.Р. Яшолт, С.О. Жуков, О. М. Козачко – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 91 с.
15. Левус, Є.В. Життєвий цикл програмного забезпечення : навчальний посібник / Є.В. Левус, Т.А. Марусенкова, О.О. Нитребич. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. - 207

С.

16. Кучеров, Д. П. Інженерія програмного забезпечення: навч. посіб. / Д. П.Кучеров, Є. Б. Артамонов. – Київ : НАУ, 2017. – 386 с.

17. Мартін Р. Чиста архітектура: мистецтво розробки програмного забезпечення» / Роберт Мартін, Фабула, 2019. – 416 с.

18. Програмування баз даних: конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. М. В. Добролюбова. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 275 с.

19. Бази даних у схемах (на основі фундаменталізованого підходу) : навч. посіб. / І. О. Бардус, М. І. Лазарєв, А. О. Ніценко. – Харків: Вид-во «Діса плюс», 2017. – 133 с.

20. Основи нейрокомп'ютингу: навчально-методичний посібник до практичних занять / В. Д. Дмитрієнко, О. Ю. Заковоротний, В. І. Носков, М. В. Мезенцев. – Х.: НТМТ, 2014. – 140 с.

21. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій: навч. посіб. для студ. / К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати 	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання;
				– невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки ;

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
			прості практичні задачі	– невміння розв'язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ
Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри

АНОТАЦІЯ

Метою фахового вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання для здобуття освітньо-кваліфікаційних рівня магістра за освітньою програмою «Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри».

Фахове вступне випробування проводиться у письмовій формі. Білет фахового вступного випробування містить чотири питання з основних профільюючих дисциплін.

При прийомі на навчання іноземних громадян фахове вступне випробування проводиться у формі співбесіди. Вступнику пропонуються три питання з основних профільюючих дисциплін

В програмі для проведення вступних іспитів за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на 5 курс за спеціальністю 123

«Комп'ютерна інженерія» за освітньою програмою «Сучасне програмування, мобільні пристрої та комп'ютерні ігри» наведений перелік питань з дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Дискретна математика», «Комп'ютерні мережі»,

«Організація та проектування баз даних», що формують основні компетенції спеціалізації і належать до циклу дисциплін спеціальної (фахової) підготовки та професійної підготовки за спеціалізацією. Також в програмі запропонований перелік літературних джерел для опрацювання при підготовці абітурієнта до фахового іспиту та критерії оцінювання результатів вступного випробування.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Перелік питань:

1. Основні концепції об'єктно-орієнтованої методології програмування.
2. Програмна модель об'єкту.
3. Довільні типи даних в мові програмування C++.
4. Структури і об'єднання.
5. Автоматичне і «ручне» об'явлення об'єкту довільного типу. Доступ до полів структур.
6. Опис елементів даних (властивості) та методів класу в мові програмування C++.
7. Об'явлення класів, способи розміщення тексту програм методів класу в мові програмування C++. Операція «::».
8. Структура програми на мові C++, що використовує класи. Заголовні файли і файли реалізації.
9. Використання операторів передпроцесорної обробки #include, #ifndef, #define, #endif.
10. Використання методів та властивостей об'єкту класу, який об'явлений автоматичним та «ручним» способом в мові програмування C++.
11. Поняття інкапсуляції в мові програмування C++.
12. Методи які організують інтерфейси. Приклади визначення відкритих і закритих полів і методів класу.
13. Дружні функції і класи в мові програмування C++. Особливість доступу до закритих полів класу.
14. Поняття поліморфізму в об'єктно-орієнтованих мовах програмування.
15. Поняття та приклади перевантажених функцій. Віртуальні функції.
16. Поняття спадкування («наслідования») в об'єктно-орієнтованих мовах програмування. Ієрархія класів. Одиночне і множинне спадкоємство в мові програмування C++.
17. Абстрактні класи. Призначення і способи використання.
18. Конструктори і деструктори класу в мові програмування C++. Призначення і основні правила використання.
19. Спеціальні методи класів в мові програмування C++. Перевантаження операторів.
20. Особливості реалізації конструктора копіювання і оператора привласнення.
21. Організація обмінних операцій з використанням бібліотеки класів для введення - виведення мови програмування C++.

22. Поняття файлу і потоку і приклади роботи з ними. Маніпулятори потоків. 23. Обробка програмних помилок засобами мови програмування C++. Алгоритмічна конструкція try catch.
24. Поняття шаблону функції та класу. Абстрактні алгоритми.
25. Бібліотека стандартних шаблонів STL (Standard Template Library).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. C Interfaces and Implementations. Techniques for Creating Reusable Software / David R. Hanson. Paperback. 544 pages. ISBN 0-201-49841-3
2. A Retargetable C Compiler. Design and Implementation. Christopher W. Fraser and David R. Hanson. 592 pages. Hardcover. ISBN 0-8053-1670-1
3. C Programming FAQs. Frequently Asked Questions. Steve Summit. 432 pages. Paperback. ISBN 0-201-84519-9
4. A Book on C. Programming in C. Fourth Edition. AI Kelley / Ira Pohl University of California Santa Cruz. ISBN 0-201-18399-4

2. Дисципліна «Дискретна математика»

Перелік питань:

1. Основні поняття теорії множин, операції над множинами.
2. Алгебра множин.
3. Узагальнення операцій над множинами.
4. Математична логіка.
5. Булеві функції.
6. Елементарні функції алгебри логіки.
7. Властивості функцій алгебри логіки.
8. Поняття формули в алгебрі логіки.
9. Принцип суперпозиції. Основні тотожності. 10. Принцип двоїстості. Набори повних функцій. 11. Поняття та основні властивості відношень.
12. Відношення еквівалентності. Відношення порядку. 13. Комбінаторні схеми.
14. Рекурентні співвідношення.
15. Твірні функції. Розміщення і функціональні відображення. 16. Формули включень і виключень.
17. Основні поняття теорії графів.
18. Задання графа за допомогою матриці інцидентності та списку ребер. 19. Задання графа за допомогою матриці суміжності.
20. Локальні степені вершин графів. 21. Частини графа, суграфи та підграфи. 22. Операції з частинами графів.
23. Графи та бінарні відношення.
24. Дерева графів.
25. Екстремальні задачі в теорії графів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів : навч. посіб. – Львів : Львівська політехніка, 2019. – 420 с.
2. Гвоздьова Є. В. Гірник, М. О. Дискретна математика: навч. посіб. для студентів напрямів підгот. «Комп'ютерні науки» та «Економічна кібернетика» / Укоопспілка, Львів. комерц. акад. — Львів: Вид-во Львів. комерц. акад., 2015. — 123 с.
3. Спекторський І. Я., Стусь О. В., Статкевич В. М. Дискретна математика (Електронний ресурс) : розрахункові роботи для студентів спеціальностей 124 «Системний аналіз», 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 578 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 84 с.
4. Андерсон Джеймс. Дискретная математика и комбинаторика / Джеймс Андерсон. – М.: Вильямс, 2019. – 960 с.
5. Кривий С.Л. Дискретна математика / С.Л. Кривий. – К.: Букрек, 2017. – 568 с.

6. Оглобліна О. І., Сушко Т. С., Шрамко С. В. Елементи теорії чисел : навчальний посібник. — Міністерство освіти і науки України, Сумський державний університет, 2015. — 185 с.

3. Дисципліна «Комп'ютерні мережі»

Перелік питань:

1. Комп'ютерні мережі, їх класифікація та види
2. Поняття комп'ютерної мережі, її функції.
3. Архітектура та основні складові компоненти комп'ютерної мережі.
4. Спосіб організації комп'ютерної мережі за технологією «клієнт-сервер».
5. Топологія комп'ютерних мереж
6. Розгалужені мережеві топології.
7. Системи передачі даних комп'ютерних мереж - фізичний рівень.
8. Типи кабелів, їх конструкція, характеристики та способи функціонування.
9. Методи доступу в локальних мережах 10.Методи комутації в комп'ютерних мережах
- 11.Мережі з комутацією каналів.
- 12.Мережі з комутацією пакетів. 13.Апаратні засоби комп'ютерних мереж 14.Основні типи мережевих пристроїв.
- 15.Еталона модель взаємодії відкритих систем OSI, її структура 16.Призначення й основні функції кожного з рівнів еталонної моделі OSI. 17.Базові технології локальних мереж
18. Протоколи і стандарти локальних мереж.
19. Загальна характеристика протоколів локальних мереж. 20.Бездротові технології
21. Способи передачі даних в бездротових мережах.
22. Основні принципи роботи й особливості бездротових технологій. 23.Структура та принципи функціонування радіоінтерфейсу Bluetooth.
24. Взаємозв'язок та область застосування різноманітних сучасних бездротових технологій.
25. Безпека даних та захист інформації в комп'ютерних мережах. Захист інформації шляхом адміністрування комп'ютерних мереж
26. Мережеві технології Internet і Intranet

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Буров Є.В.. Комп'ютерні мережі. / 2-е вид., оновл. і доп. – Львів –Бак, 2003
2. Бірюков М.Л., Стеклов В.К., Костік Б.Я. Транспортні мережі телекомунікацій: Системи мультиплексування: Підручник для студентів вищ. техн. закладів; За ред. В.К. Стеклова. – К.: Техніка, 2005. – 312 с.
3. Є.С. Лошаков, С.В. Алексєєв Аналіз засобів моделювання комп'ютерних мереж/ Системи обробки інформації,- 2012, випуск 5 (103)- С. 94-97
4. Валецька Т. М. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби. Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2002. -208с.
5. Габрусєв В.Ю. Вивчаємо комп'ютерні мережі. – К.: Вид. дім "Шкільний світ", 2005. – 128 с.

4. Дисципліна «Організація та проектування баз даних»

Перелік питань:

1. Основні поняття баз даних (БД).
2. Вимоги до систем управління БД (СУБД).
3. Архітектура БД.
4. Функції СУБД.
5. Історія розвитку БД.
6. Поняття про моделювання даних.
7. Ієрархічна модель даних, її переваги та недоліки.
8. Мережева модель даних, її переваги та недоліки.
9. Реляційна структура даних, її переваги та недоліки.

10. Основні поняття реляційної моделі: відношення, атрибут, тип даних, кортеж, домен, ключ, індекс.
11. Призначення та типи ключів у реляційній структурі даних. 12.Зв'язування таблиць та типи зв'язків (зв'язки типа 1:М, М:М).
13. Перетворення ER-діаграм у реляційні схеми: перетворення множин сутностей у відношення, перетворення ER-зв'язків у відношення.
14. Реляційна алгебра. Нормальні форми реляційних відношень. 15.Проектування схеми реляційної бази даних.
16. Мова SQL, її можливості.
17. Засоби пошуку даних у мові SQL
18. Засоби маніпулювання даними у мові SQL. 19.Проектування баз даних. Методологія проектування БД. 20.Етапи проектування БД.
21. ER-моделювання предметної області.
22. Цілісність даних. Поняття про обмеження цілісності даних. 23.Підтримка цілісності у разі виникнення перебоїв.
- 24.Захист баз даних. 25.Розподілені бази даних
- 26.Паралельні бази даних. Архітектура багатопроцесорних систем. 27.Розподіл даних. Паралельна обробка запитів.
28. Бази даних в інтернеті. БД на основі XML.
29. Публікування БД в Інтернеті. Робота з БД через мережу Інтернет.
30. Бази знань. Моделі зображення знань: продукційна, фреймова, семантичні мережі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К. : ВНУ, 2006. – 384 с.
2. Прокудин Г. С. Информатика и компьютерная техника. Системы управления базами данных. Часть 2. : метод. указания / Г. С. Прокудин, Л. М. Оленина. – К. : Изд-во Европ. ун-та, 2002. – 56 с.
3. Гавриленко В. В. СУБД: розв'язання функціональних задач на транспорті: навчальний посібник / В. В. Гавриленко, Є. Г. Логачов, Л. М. Струневич. – К. : НТУ, 2007. – 154

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-последовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання вможуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

При оцінюванні знань за основу береться повнота та правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ.

Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Прикладна комп'ютерна інженерія

Мультимедійні інформаційні технології і системи

АНОТАЦІЯ

В програмі для проведення вступних іспитів за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на 5 курс за спеціальністю 123–«Комп'ютерна інженерія» спеціалізація «Мультимедійні інформаційні технології і системи» наведений перелік питань з дисциплін «Теоретичні основи акустики», «Теорія інформації та кодування», «Прикладна акустика», «Акустика студій звукового та телевізійного мовлення» що належать до циклу дисциплін професійної підготовки за спеціалізацією, та формують основні компетенції спеціалізації. Також в програмі запропонований перелік літературних джерел для опрацювання при підготовці абітурієнта до фахового іспиту та критерії оцінювання результатів вступного випробування.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1 Дисципліна «Теоретичні основи акустики»

Перелік питань:

1. Основні визначення звукової хвилі, звукових коливань.
2. Лінійні та енергетичні характеристики звукового поля.
3. Моделі звукових хвиль.
4. Основні властивості поширення звукових хвиль.
5. Поширення звуку в трубах.
6. Фізіологія слуху. Висота тону. Критичні смуги, консонантне і дисонантне звучання. Бінауральний слух і просторова локалізація. Слухові пороги. Гучність. Тембр.
7. Основні механізми звукоутворення мови. Механізм утворення гласних та приголосних звуків.
8. Суб'єктивні критерії оцінки акустики приміщення.
9. Звукове поле в приміщенні. Індекс дифузності. Хвильова теорія розповсюдження звуку в приміщенні.
10. Статистична теорія розповсюдження звуку в приміщенні.
11. Поглинання звукової енергії в приміщенні
12. Середня довжина, середній час пробігу хвилі в приміщенні, середнє число віддзеркалень звукової хвилі в приміщенні в одиницю часу.
13. Процес наростання та спаду звукової енергії в приміщенні.
14. Основні критерії оцінки акустичного якості приміщень. Стандартне час реверберації. Розрахунок і фізичний зміст.
15. Акустичне відношення. Еквівалентна реверберація. Оптимальний час реверберації.
16. Геометрична теорія розповсюдження звукових хвиль в приміщенні. Структура ревербераційного процесу в приміщенні.
17. Основний принцип електромеханічних та електроакустичних аналогів.
18. Характер реакції, що утворюється повітрям в порожнині. Характер реакції, що утворюється при коливанні повітря в трубі. Резонатор Гельмгольца.
19. Визначення гучномовця, класифікації за способом перетворення, по виду випромінювання, по споживаній потужності.
20. Основні принципи електроакустичних перетворень Голівки гучномовців. Конструкції та принцип дії. Види спотворень.
21. Принцип дії мікрофонів, конструкція та основні характеристики.
22. Спрямовані властивості мікрофонів. Коефіцієнти спрямованості.
23. Основні вимоги і норми для акустичних систем.

2 Дисципліна «Теорія інформації та кодування»

Перелік питань:

1. Наведіть повну модель системи передачі інформації. Наведіть порівняльні характеристики кодера джерела та кодера каналу, декодера джерела і декодера каналу.
2. Порівняльна характеристика модулятора і демодулятора.
3. Наведіть характеристику каналу зв'язку систем передачі інформації.
4. Наведіть визначення і короткі характеристики джерела інформації.
5. Наведіть характеристики основних видів сигналів.
6. Наведіть визначення і короткі характеристики джерела інформації.
7. Наведіть теорему дискретизації для двовимірних сигналів.
8. Яким чином виконується перетворення Фур'є дискретизованої двовимірної функції?
9. Наведіть особливості квантування повідомлень, причини появи і характеристики помилок квантування.
10. Яким чином можна визначити кількість інформації. Чи залежить кількість інформації від способу її передачі? Наведіть умова адитивності, що застосовується до кількості інформації.
11. Наведіть визначення ентропії. Якими відносинами пов'язані інформація і ентропія? Наведіть чотири основних властивості ентропії джерела інформації.
12. Наведіть основні висновки щодо ступеня інформативності джерел повідомлення і яким чином визначається надмірність джерел.
13. Яким чином визначається ентропія складного повідомлення, що виробляється двома залежними джерелами.
14. Наведіть основні властивості ентропії складних повідомлень.
15. Наведіть призначення і умовну структуру системи стиснення даних.
16. Наведіть основні характеристики процесу стиснення даних з втратами інформації.
17. Наведіть алгоритм Хаффмена.
18. Наведіть основні характеристики процесу стиснення даних без втрат інформації.
19. Наведіть основні властивості кодів без пам'яті. Яким чином формується вектор Крафта? Наведіть нерівність Крафта.
20. Наведіть основні характеристики кодування довжин повторень.
21. Наведіть особливості перетворень Хаара, перетворень Добеши і вейвлет перетворень.
22. Опишіть алгоритм стиснення відеозображень у форматі MPEG.
23. Наведіть основні характеристики процесу формування кодів з пам'яттю.

3 Дисципліна «Прикладна акустика»

Перелік питань:

1. Системи звукопередачі (СЗП). Призначення, узагальнена структурна схема СЗП, основні типи СЗП
2. Характеристика якості звучання та її оцінка. Лінійна багатовимірна модель оцінки якості звучання. Психофізична *ESP*-модель слухового сприйняття
3. Загальна характеристика стереофонічного ефекту. Зона стереофонічного ефекту. Механізми просторового слуху. Уявне джерело звуку. Його формування та локалізація
4. Осесиметричний випадок стереоефекту. Інтенсивнісна стереофонія
5. Осесиметричний випадок стереоефекту. Часова стереофонія
6. Осесиметричний випадок стереоефекту. Змішана стереофонія
7. Асиметрична стереофонія
8. Коефіцієнт еквівалентності. Визначення, вираз, застосування
9. Просторова звукова панорама. Визначення та викривлення при бічному зсуві слухача
10. Методи оцінки азимутальної локалізації уявного джерела звуку
11. Методи оцінки прозорості звучання
12. Методи оцінки акустичної атмосфери первинного приміщення
13. Методи оцінки природності та багатства тембрів
14. Стереоамбіофонічна система звукопередачі
15. Бінауральна система звукопередачі
16. Системи звукопередачі фірми Dolby Lab
17. Універсальний формат звукових сигналів
18. Системи озвучення та звукопідсилення. Призначення. Вимоги. Класифікація. Особливості озвучення відкритих просторів

19. Розбірливість мовлення. Формантна теорія розбірливості мовлення. Оцінка розбірливості мовлення в приміщенні, що підлягає озвученню. Огляд методів підвищення розбірливості

20. Акустичний зворотній зв'язок (АЗЗ). Визначення, походження та наслідки. Умови забезпечення стійкої роботи системи звукопідсилення. Огляд методів захисту від АЗЗ.

21. Проблема придушення шуму. Класифікація систем шумопридушення (СШП). Статичні СШП, динамічні СШП, СШП фірми Dolby Lab. Активний компенсатор шуму

4 Дисципліна «Акустика студій звукового та телевізійного мовлення»

Перелік питань:

1. Особливості і рекомендації при виборі місця для побудови студії.
2. Ізоляційна оболонка, фізичний сенс і вимоги, що пред'являються до неї.
3. Конструкція ізоляційних стін.
4. Конструкція підлог ізоляційної оболонки.
5. Конструкція стель ізоляційної оболонки.
6. Поняття "нейтральності приміщення", принципи побудови.
7. Конструкція внутрішнього "нейтрального приміщення".
8. Варіант рішення стелі в студії з "нейтральною" акустикою.
9. За допомогою яких поверхонь домагаються "нейтральності" акустики.
10. Метод віддзеркалення і метод дифузії для побудови "нейтральних" студій.
11. Конструкція підлоги і стелі для студії з "нейтральною" акустикою.
12. Обробка стін в нейтральній кімнаті з використанням відбиваючих конструкцій.
13. Конструювання приміщень із змінюваними акустичними властивостями.
14. Варіанти стінних і стельових конструкцій для студії із змінюваними акустичними властивостями.
15. Варіанти рішень конструкцій, що розсіюють, для стінних і стельових конструкцій.
16. Особливості проектування студійних приміщень з "живою" акустикою.
17. Обробка "живих" кімнат.
18. Достоїнства і недоліки кам'яних кімнат. Принципи конструювання.
19. Проектування оркестрових кімнат.
20. Конструювання вокальних кімнат. Конструкція стін, підлог і стель вокальних кімнат.
21. Особливості проектування контрольних кімнат в студійному комплексі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Дідковський В. С. Архітектурна акустика [Текст] : навч. посіб. для студентів ВНЗ, які навчаються за напрямом підгот. "Акустотехніка" / В. С. Дідковський, С. А. Луньова, О. В. Богданов ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т", Каф. акустики та акустоелектроніки. - Київ : КПІ, 2012. - 383 с. : рис., табл. - (Бібліотека акустика. Акустична техніка ; т. 13)
2. Тексти лекцій з дисципліни «Теоретичні основи акустики» для студентів усіх форм навчання за спеціальністю 123–«Комп'ютерна інженерія»/Упоряд. В.В.Усик – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 204 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53643>
3. Абакумов В. Г. Теорія інформації та кодування. Ч.1.: Підручник. Київ: НТУУ «КПІ». Каф. ЗТ та РІ, 2009. – 90 с.
4. Жураківський Ю.П., Полторак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник. – К.; Вища школа, 2001. – 255 с.
5. Подлевський Б. М., Рикалюк Р. Є. Теорія інформації: Підручник. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2016. – 339 с.
6. Акустичні прилади та системи. Ч. 1:Акустичні методи вимірювання лінійних, кутових та динамічних характеристик [Текст] : метод. вказівки до практ. занять з дисципліни для студ. напряму 6.050803 "Акустотехніка" / уклад. С. О. Козерук [та ін.] ; відп. ред. В. С. Дідковський. - [Б. м.] : [б.в.], 2008. - 31 с
7. Акустичні прилади та системи. Ч. 2:Акустичні методи неруйнівного контролю [Текст] : метод. вказівки до викон. практ. занять з дисципліни для студ. напряму підготов. 6.091200 "Акустотехніка" / уклад. С. О. Козерук [та ін.] ; відп. ред. В. С. Дідковський. - [Б. м.] : [б.в.], 2008. - 41 с.: рис., табл.

Програмне забезпечення інформаційних технологій Інтернету речей

АНОТАЦІЯ

Метою фахового вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання для здобуття освітньо-кваліфікаційних рівня магістра за спеціалізацією «Програмне забезпечення інформаційних технологій Інтернету речей».

Фахове вступне випробування проводиться у письмовій формі. Білет фахового вступного випробування містить чотири питання з основних профільюючих дисциплін.

При прийомі на навчання іноземних громадян фахове вступне випробування проводиться у формі співбесіди. Вступнику пропонуються три питання з основних профільюючих дисциплін

В програмі для проведення вступних іспитів за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на 5 курс за спеціальністю 123-«Комп'ютерна інженерія» спеціалізація «Програмне забезпечення інформаційних технологій Інтернету речей» наведений перелік питань з дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Дискретна математика», «Комп'ютерні мережі», «Організація та проектування баз даних» що формують основні компетенції спеціалізації і належать до циклу дисциплін спеціальної (фахової) підготовки та професійної підготовки за спеціалізацією. Також в програмі запропонований перелік літературних джерел для опрацювання при підготовці абітурієнта до фахового іспиту та критерії оцінювання результатів вступного випробування.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування»

Перелік питань:

1. Основні концепції об'єктно-орієнтованої методології програмування.
2. Програмна модель об'єкту.
3. Довільні типи даних в мові програмування C++.
4. Структури і об'єднання.
5. Автоматичне і «ручне» об'явлення об'єкту довільного типу. Доступ до полів структур.
6. Опис елементів даних (властивості) та методів класу в мові програмування C++.
7. Об'явлення класів, способи розміщення тексту програм методів класу в мові програмування C++. Операція «::».
8. Структура програми на мові C++, що використовує класи. Заголовні файли і файли реалізації.
9. Використання операторів передпроцесорної обробки #include, #ifndef, #define, #endif.
10. Використання методів та властивостей об'єкту класу, який об'явлений автоматичним та «ручним» способом в мові програмування C++.
11. Поняття інкапсуляції в мові програмування C++.
12. Методи які організують інтерфейси. Приклади визначення відкритих і закритих полів і методів класу.
13. Дружні функції і класи в мові програмування C++. Особливість доступу до закритих полів класу.
14. Поняття поліморфізму в об'єктно-орієнтованих мовах програмування.
15. Поняття та приклади перевантажених функцій. Віртуальні функції.
16. Поняття спадкування («наслідування») в об'єктно-орієнтованих мовах програмування. Ієрархія класів. Одиночне і множинне спадкоємство в мові програмування C++.
17. Абстрактні класи. Призначення і способи використання.
18. Конструктори і деструктори класу в мові програмування C++. Призначення і основні правила використання.
19. Спеціальні методи класів в мові програмування C++. Перевантаження операторів.
20. Особливості реалізації конструктора копіювання і оператора привласнення.

21. Організація обмінних операцій з використанням бібліотеки класів для введення - виведення мови програмування C++.
22. Поняття файлу і потоку і приклади роботи з ними. Маніпулятори потоків.
23. Обробка програмних помилок засобами мови програмування C++. Алгоритмічна конструкція try catch.
24. Поняття шаблону функції та класу. Абстрактні алгоритми.
25. Бібліотека стандартних шаблонів STL (Standard Template Library).

2. Дисципліна «Дискретна математика»

Перелік питань:

1. Основні поняття теорії множин, операції над множинами.
2. Алгебра множин.
3. Узагальнення операцій над множинами.
4. Математична логіка.
5. Булеві функції.
6. Елементарні функції алгебри логіки.
7. Властивості функцій алгебри логіки.
8. Поняття формули в алгебрі логіки.
9. Принцип суперпозиції. Основні тотожності.
10. Принцип двоїстості. Набори повних функцій.
11. Поняття та основні властивості відношень.
12. Відношення еквівалентності. Відношення порядку.
13. Комбінаторні схеми.
14. Рекурентні співвідношення.
15. Твірні функції. Розміщення і функціональні відображення.
16. Формули включень і виключень.
17. Основні поняття теорії графів.
18. Задання графа за допомогою матриці інцидентності та списку ребер.
19. Задання графа за допомогою матриці суміжності.
20. Локальні степені вершин графів.
21. Частини графа, суграфи та підграфи.
22. Операції з частинами графів.
23. Графи та бінарні відношення.
24. Деревя графів.
25. Екстремальні задачі в теорії графів.

3. Дисципліна «Комп'ютерні мережі»

Перелік питань:

1. Комп'ютерні мережі, їх класифікація та види
2. Поняття комп'ютерної мережі, її функції.
3. Архітектура та основні складові компоненти комп'ютерної мережі.
4. Спосіб організації комп'ютерної мережі за технологією «клієнт-сервер».
5. Топологія комп'ютерних мереж
6. Розгалужені мережеві топології.
7. Системи передачі даних комп'ютерних мереж - фізичний рівень.
8. Типи кабелів, їх конструкція, характеристики та способи функціонування.
9. Методи доступу в локальних мережах
10. Методи комутації в комп'ютерних мережах
11. Мережі з комутацією каналів.
12. Мережі з комутацією пакетів.
13. Апаратні засоби комп'ютерних мереж
14. Основні типи мережевих пристроїв.
15. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI, її структура
16. Призначення й основні функції кожного з рівнів еталонної моделі OSI.
17. Базові технології локальних мереж
18. Протоколи і стандарти локальних мереж.

19. Загальна характеристика протоколів локальних мереж.
20. Бездротові технології
21. Способи передачі даних в бездротових мережах.
22. Основні принципи роботи й особливості бездротових технологій.
23. Структура та принципи функціонування радіоінтерфейсу Bluetooth.
24. Взаємозв'язок та область застосування різноманітних сучасних бездротових технологій.
25. Безпека даних та захист інформації в комп'ютерних мережах. Захист інформації шляхом адміністрування комп'ютерних мереж
26. Мережеві технології Internet і Intranet

4. Дисципліна «Організація та проектування баз даних»

Перелік питань:

1. Основні поняття баз даних (БД).
2. Вимоги до систем управління БД (СУБД).
3. Архітектура БД.
4. Функції СУБД.
5. Історія розвитку БД.
6. Поняття про моделювання даних.
7. Ієрархічна модель даних, її переваги та недоліки.
8. Мережева модель даних, її переваги та недоліки.
9. Реляційна структура даних, її переваги та недоліки.
10. Основні поняття реляційної моделі: відношення, атрибут, тип даних, кортеж, домен, ключ, індекс.
11. Призначення та типи ключів у реляційній структурі даних.
12. Зв'язування таблиць та типи зв'язків (зв'язки типа 1:М, М:М).
13. Перетворення ER-діаграм у реляційні схеми: перетворення множин сутностей у відношення, перетворення ER-зв'язків у відношення.
14. Реляційна алгебра. Нормальні форми реляційних відношень.
15. Проектування схеми реляційної бази даних.
16. Мова SQL, її можливості.
17. Засоби пошуку даних у мові SQL
18. Засоби маніпулювання даними у мові SQL.
19. Проектування баз даних. Методологія проектування БД.
20. Етапи проектування БД.
21. ER-моделювання предметної області.
22. Цілісність даних. Поняття про обмеження цілісності даних.
23. Підтримка цілісності у разі виникнення перебоїв.
24. Захист баз даних.
25. Розподілені бази даних
26. Паралельні бази даних. Архітектура багатопроцесорних систем.
27. Розподіл даних. Паралельна обробка запитів.
28. Бази даних в інтернеті. БД на основі XML.
29. Публікування БД в Інтернеті. Робота з БД через мережу Інтернет.
30. Бази знань. Моделі зображення знань: продукційна, фреймова, семантичні мережі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Пасічник В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К. : ВНУ, 2006. – 384 с.
2. Гавриленко В. В. СУБД: розв'язання функціональних задач на транспорті: навчальний посібник / В. В. Гавриленко, Є. Г. Логачов, Л. М. Струневич. – К. : НТУ, 2007. – 154.
3. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів : навч. посіб. – Львів : Львівська політехніка, 2019. – 420 с.
4. Гвоздьева Є. В. Гірник, М. О. Дискретна математика: навч. посіб. для студентів

напрямів підгот. «Комп'ютерні науки» та «Економічна кібернетика» / Укоопспілка, Львів. комерц. акад. — Львів: Вид-во Львів. комерц. акад., 2015. — 123 с.

5. Буров Є.В.. Комп'ютерні мережі. / 2-е вид., оновл. і доп. — Львів –Бак, 2003

6. Бірюков М.Л., Стеклов В.К., Костік Б.Я. Транспортні мережі телекомунікацій: Системи мультиплексування: Підручник для студентів вищ. техн. закладів; За ред. В.К. Стеклова. — К.: Техніка, 2005. — 312 с.

7. Є.С. Лошаков, С.В. Алексеев Аналіз засобів моделювання комп'ютерних мереж/ Системи обробки інформації,- 2012, випуск 5 (103)- С. 94-97

8. Валецька Т. М. Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби. Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2002. -208с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<p>відповіді на запитання можуть містити незначні неточності</p>
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<p>відповіді на запитання містять певні неточності</p>
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	<p>– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач</p>
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

При оцінюванні знань за основу береться повнота та правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ.

Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Системний аналіз і управління

АНОТАЦІЯ

Метою вступного випробування є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами та відповідності освітньо-кваліфікаційному рівню «молодший спеціаліст». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Фахівець з системного аналізу і управління повинен бути підготовленим для впровадження математичних методів у виробництво, широкого використання комп'ютерних та інформаційних технологій при проектуванні складних систем різноманітного призначення.

Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен:

знати: основи математичної та природничо-наукової підготовки в обсязі, необхідному для успішного засвоєння теоретичних та прикладних питань з інформатики, а саме, основи алгоритмізації і програмування, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, методів оптимізації.

вміти: розв'язувати складні задачі з програмування з використанням сучасних програмних засобів, а також задачі з базових розділів професійно-орієнтованих математичних дисциплін.

Вступне фахове випробування включає зміст нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки:

1. Алгоритмізація та програмування.
2. Математична логіка.
3. Дискретна математика.
4. Теорія ймовірностей та математична статистика.
5. Методи оптимізації та дослідження операцій.
6. Основи теорії систем та системного аналізу.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Фахове випробування передбачає відповідь на два теоретичних питання і розв'язання трьох задач. Надання розв'язку трьох задач, що відповідають переліченим дисциплінам професійної підготовки є обов'язковим.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Алгоритмізація та програмування

1.1. Основи алгоритмізації та програмування

Алгоритми та методи їх реалізації. Загальна характеристика інтегрованого середовища системи програмування MS VC++. Етапи розробки програм. Помилки у програмах. Відшукування синтаксичних та логічних помилок. Засоби налагодження програм.

Початки програмування мовами C та C++. Базові елементи C та C++: алфавіт, ідентифікатори, змінні, константи, поняття типу, скалярні типи, оголошення змінних, визначення та опис, вирази і операції, оператори, структура однофайлової програми у консольному застосуванні.

Оператор присвоєння. Найпростіші введення та виведення. Лінійні алгоритми. Оператор **if**. Оператор вибору **switch**. Оператор передачі управління **goto**. Організація циклічних обчислень: Цикли з перед- та післяумовою (**while** та **do while**). Традиційне використання циклу з параметром (**for**). оператори **break** та **continue**. Вкладені цикли.

1.2. Масиви, рядки, покажчики, структури та об'єднання

Масиви. Пошук в одновимірних масивах. Упорядкування в одновимірних масивах. Двовимірні масиви як таблиці даних. Розміщення двовимірних масивів у пам'яті. Укладені цикли при обробці масивів.

Показчики. Показчики і адреси об'єктів. Арифметика адрес. Масиви та показчики. Дії над показчиками. Рядки як масиви символів. Уведення та виведення рядків. Функції обробки рядків як масивів символів.

Комбінування типів даних при описі об'єктів. Структури та їх розміщення у пам'яті. Доступ до елементів структур. Поняття об'єднання та опис змінних типу «об'єднання». Комбінування структур та об'єднань. Бітові поля.

1.3. Функції

Поняття функції. Оголошення функції. Передача параметрів за значенням. Використання функцій для реалізації модульного принципу програмування. Класи пам'яті. Локальні змінні. Передача параметрів за адресою. Використання масивів як параметрів функцій. Використання показчиків як параметрів функцій. Показчики на функцію. Функції зі змінною кількістю параметрів.

Поняття рекурсії. Організація рекурсивних функцій. Посилання. Використання посилань як параметрів функцій. Організація багатомодульних програм.

1.4. Динамічна пам'ять. Файли

Пам'ять та організація доступу до неї. Відведення та звільнення динамічної пам'яті. Динамічні масиви. Імітація багатовимірних динамічних масивів та обробка цих структур даних у функціях. Спискові структури - стек та черга.

Загальні принципи роботи з файлами. Текстові та бінарні файли. Функції по роботі з файловою системою.

1.5. Елементи об'єктно-орієнтованого програмування

Поняття класу. Інкапсуляція. Наслідування. Поліморфізм. Віртуальні методи. Перевантажування операцій. Шаблони функцій.

2. Математична логіка та теорія алгоритмів

Тема 2.1. Теорія множин.

Поняття множини. Способи завдання множин. Підмножина. Надмножина. Пуста та універсальна множина. Операції над множинами. Круги Ейлера, діаграми Венна. Потужність множин. Рівняння потужностей. Поняття булеана, декартового добутку множин. Ступінь множини. Решітки і булеві алгебри.

Відношення. Операції над відношеннями. Фактор-множина, перетин. Спеціальні класи бінарних відношень: відношення еквівалентності та порядку. Класи еквівалентності.

Тема 2.2. Булеві функції та алгебра логіки.

Функції алгебри логіки та їх властивості. Основні співвідношення. Правила де Моргана. Булеві функції багатьох змінних. Зв'язок булевих функцій і теорії множин. Двоїстість булевих функцій.

Нормальні форми. Досконалі нормальні форми. Алгебра Жегалкіна. Способи побудови поліномів Жегалкіна. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста. Критерій Поста.

Аналіз релейно-контактних схем. Синтез контактних схем. Метод каскадів.

Мінімізація булевих функцій у класі досконалих диз'юнктивних нормальних форм. Карти Карно. Синтез пристроїв з неповним набором значень на виході. Скорочені, тупікові, мінімальні форми. Способи їх побудови. Алгоритм Квайна-МакКласкі-Петріка. Матриця імплікантних випробувань. Схемна реалізація мінімізованих булевих функцій.

Мінімізація булевих функцій у класі досконалих кон'юнктивних нормальних форм. Складність булевих функцій у класі кон'юнктивних нормальних форм.

Тема 2.3. Основи математичної логіки.

Історія математичної логіки; типи логік. Внесок вчених у формування сучасної

математичної логіки. Поняття числення, складові.

Висловлювання. Поняття атома, молекули, формули. Логічні зв'язки. Побудова складних формул. Область дії логічних зв'язок. Загальнозначущі і суперечливі формули. Істиннісне значення висловлення. Інтерпретація формул у логіці висловлювань. Логічні наслідки. Правила дедуктивних висновків логіки висловлень.

Поняття терма, предиката; зміст вільних і зв'язаних змінних в алгебрі предикатів. Правильно побудовані формули. Інтерпретація формул у логіці предикатів. Логічні наслідки в логіці предикатів. Квантори. Випереджені нормальні форми (ВНФ), перетворення вільної формули до ВНФ. Закони логіки першого порядку.

Тема 2.4. Основи комбінаторного аналізу.

Основні комбінаторні схеми. Правила суми та добутку. Принцип включення та виключення. Вибірки. Розміщення з повторенням. Розміщення без повторень. Сполучення без повторювань. Властивості сполучень. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона і поліноміальна формула. Сполучення з повторенням. Перестановки без повторень. Субфакторіали. Перестановки з повтореннями.

Задача о розміщеннях. Розбивки. Числа Стирлінга другого роду. Числа Бела. Розбивки на цикли. Числа Стирлінга першого роду. Розбивки числа на доданки. Узагальнений арифметичний трикутник.

Тема 2.5. Основи кодування.

Історія і основні положення теорії кодування. Префіксні схеми кодування. Середня ціна кодування. Раціональне кодування за Шенноном-Фано. Оптимальне кодування за Хаффменом.

Перешкодостійке кодування. Кодова відстань. Код Хемінга.

Тема 2.6. Основи теорії алгоритмів.

Концепція алгоритму. Нормальні алгоритми. Складність обчислень, моделі та методи обчислення складності. Фінітний комбінаторний процес Поста. Абстрактна обчислювальна машина Тьюрінга. Машина з вільним доступом. Алгоритми сортування.

3. Дискретна математика

Тема 3.1. Основні поняття теорії графів.

Походження графів. Визначення графа. Види графів. Способи завдання графів. Орієнтовані і неорієнтовані графи. Маршрут, ланцюг, цикл, шлях, контур. Зв'язність графів, компонента зв'язності, сильнозв'язані графи. Ступінь вершини. Сума ступенів вершин графа. Досяжність. Визначення ізоморфізму графів. Ізоморфізм як відношення еквівалентності на множині графів. Приклади ізоморфних графів.

Тема 3.2. Ейлерові та Гамільтонові ланцюги і цикли.

Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові. Гамільтонові ланцюги і цикли. Умови існування гамільтонових ланцюгів і циклів на графі.

Тема 3.3. Планарність графів.

Плоскі та планарні графи. Гомеоморфні графи. Теорема Понтрягіна-Куратовського. Теореми про особливості планарних графів. Жорданова крива. Побудова плоского зображення графа.

Тема 3.4. Відстані на графах.

Аксіоми метрики. Графи з числовими характеристиками ребер (дуг). Відстань між двома вершинами на графі. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер. Алгоритм Дійкстри визначення відстані між вершинами на графі з довільними довжинами ребер. Алгоритм Флойда-Уоршала.

Тема 3.5. Дерева.

Визначення дерева, властивості дерев, ліс. Підрахунок числа дерев у графі. Остовні дерева.

Дерево мінімальної вартості. Алгоритм Борувки. Символ (код) дерева. Кодування, декодування дерев. Бінарні дерева: основні визначення. Правила обходу бінарних дерев. Еквівалентні бінарні дерева.

Тема 3.6. Транспортні мережі

Транспортні мережі та їх властивості. Розріз мережі. Задача про найбільший потік у мережі. Теорема про найбільший потік і розріз із найменшою пропускною спроможністю. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

4. Теорія ймовірностей та математична статистика

Тема 4.1. Основні поняття теорії ймовірностей

Ймовірність та її визначення. Випадкові та детерміновані величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Класичне визначення ймовірності

Тема 4.2. Основні теореми теорії ймовірностей

Теорема додавання ймовірностей. Теорема множення ймовірностей. Формула Байєса. Формула Бернуллі. Формула повної ймовірності. Теорема про повторення дослідів.

Тема 4.3. Закони розподілу випадкових величин

Функція розподілу і густина розподілу ймовірностей випадкової величини. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей випадкової величини. Розподіл Бернуллі. Вироджений розподіл. Геометричний розподіл. Гіпергеометричний розподіл. Закон рівномірної густини. Закон Пуассона. Експоненціальний розподіл. Експоненціальний розподіл. Нормальний закон розподілу ймовірностей.

Тема 4.4. Системи випадкових величин

Розподіл ймовірностей двох випадкових величин. Чисельні характеристики розподілу ймовірностей системи випадкових величин. Залежні та незалежні випадкові величини. Нормальний закон розподілу ймовірностей для випадкових величин на площині. Коваріація і кореляція випадкових величин

Тема 4.5. Закони розподілу функцій випадкових аргументів

Теорема збереження диференційної ймовірності. Закони розподілу функцій випадкових аргументів. Закон розподілу функції одного випадкового аргументу. Композиція законів розподілу. Закон розподілу суми випадкових величин. Розподіл функції нормальних випадкових величин. Композиція нормальних законів. Розподіл χ^2 -квадрат

Тема 4.5. Граничні теореми теорії ймовірностей

Нерівність Чебишова. Граничні теореми теорії ймовірностей. Теорема Чебишова. Теорема Ляпунова. Практичне застосування центральної граничної теореми.

Тема 4.6. Основні поняття і задачі математичної статистики

Основні поняття і задачі математичної статистики. Генеральна і вибіркова сукупності. Спеціальні закони розподілу у математичній статистиці. Застосування основні законів розподілу. Емпірична функція розподілу. Кумулятивна функція розподілу. Візуальне відображення статистичної інформації.

Тема 4.7. Статистична теорія оцінювання невідомих параметрів.

Непараметричне і параметричне оцінювання. Статистичні оцінки та їх властивості. Методи оцінювання для різних стохастичних моделей. Оцінювання невідомої функції розподілу. Обчислення ймовірності попадання на заданий інтервал.

Тема 4.8. Методи оцінювання невідомих параметрів

Оцінка параметрів, класифікація оцінок. Нерівність Крамера-Рао. Методи оцінювання невідомих параметрів. Методи побудови оцінок. Метод моментів. Метод найменших квадратів. Метод максимальної правдоподібності. Метод максимальної правдоподібності. Інтервальне

оцінювання. Довірча ймовірність. Довірчий інтервал.

Тема 4.9. Перевірка гіпотез і елементи послідовного стохастичного аналізу

Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Прості і складні гіпотези. Критерій значущості. Поняття стохастичної гіпотези і стохастичного критерію. Потужність критерію, класифікація оцінок. Теорія найліпшого оцінювання Неймана-Пірсона. Перевірка гіпотез про математичне очікування. Застосування критерію Ст'юдента. Перевірка гіпотез про дисперсію. Критерій згоди χ^2 -квадрат Пірсона. Статистична перевірка гіпотез приналежності однієї вибірки генеральної сукупності. Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Критерій згоди Колмогорова. Критерій згоди Колмагорова-Смірнова. Критерій знаків. Статистична перевірка гіпотез приналежності двох вибірок однієї генеральної сукупності.

Тема 4.10. Лінійний регресійний аналіз

Лінійна регресія. Коефіцієнт кореляції. Кореляційне відношення. Регресійний аналіз

5. Методи оптимізації та дослідження операцій

Тема 5.1. Вступ

Предмет теорії методів оптимізації. Основні поняття та визначення теорії оптимізації. Класифікація методів оптимізації. Приклади оптимізаційних задач.

Тема 5.2. Методи одновимірного пошуку

Екстремум функції однієї змінної. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій однієї змінної. Унімодальні функції та їх властивості. Інтервал невизначеності екстремуму унімодальної функції. Пошук інтервалу невизначеності методом подвоєння кроку пошуку Свенна.

Пасивний пошук екстремуму функції однієї змінної. Рівномірний пошук. Послідовні методи пошуку екстремуму функції однієї змінної. Метод дихотомії. Метод поділу навпіл. Метод адаптації кроку пошуку Коропа.

Числа Фібоначчі та їх властивості. Метод Фібоначчі. Золотий перетин та його властивості. Метод золотого перетину.

Методи поліноміальної інтерполяції. Метод квадратичної інтерполяції нульового порядку. Метод квадратичної інтерполяції першого порядку. Метод кубічної інтерполяції нульового порядку. Метод кубічної інтерполяції першого порядку.

Комбіновані методи одновимірного пошуку. Порівняння ефективності методів. Використання методів одновимірного пошуку для мінімізації функцій багатьох змінних.

Тема 5.3. Методи безумовної багатовимірної оптимізації

Методи безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму функцій багатьох змінних. Обчислення градієнта та антиградієнта.

Метод покоординатного спуску. Метод Гауса-Зейделя. Метод найшвидшого спуску.

Сполучені напрямки. Методи сполучених градієнтів. Метод сполучених градієнтів Флетчера-Рівса. Алгоритм методу Флетчера-Рівса. Метод сполучених градієнтів Полака-Ріб'єра. Метод сполучених напрямків Пауелла. Алгоритм методу Пауелла.

Методи безумовної оптимізації другого порядку. Обчислення матриці Гессе. Метод Ньютона. Алгоритм методу Ньютона. Недоліки методу Ньютона. Модифікації методу Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона. Алгоритм методу Ньютона-Рафсона. Метод Ньютона-Марквардта. Алгоритм методу Ньютона-Марквардта.

Квазіньютонівські методи. Методи змінної метрики. Загальні принципи побудови методів змінної метрики. Загальні властивості методів змінної метрики. Метод Девідона-Флетчера-Пауелла. Алгоритм методу Девідона-Флетчера-Пауелла. Метод Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно. Алгоритм методу Бройдена-Флетчера-Гольдфарба-Шанно.

Методи прямого пошуку для безумовної оптимізації без використання одновимірної мінімізації. Метод пошуку за кубічним зразком. Метод Бокса-Уілсона. Метод Хука-Дживса. Досліджуючий пошук. Пошук за зразком. Алгоритм методу Хука-Дживса. Метод симплексного пошуку. Метод деформованого багатогранника Нелдера-Міда.

Порівняння ефективності методів безумовної оптимізації функцій багатьох змінних.

Переваги та недоліки методів. Практичні рекомендації застосування методів безумовної оптимізації.

Тема 5.4. Методи умовної нелінійної оптимізації

Загальна задача умовної оптимізації (задача нелінійного програмування). Огляд методів умовної оптимізації. Необхідні та достатні умови оптимальності розв'язку задачі умовної оптимізації. Теорема Куна-Такера. Метод множників Лагранжа та його інтерпретація.

Методи штрафних функцій. Внутрішні штрафні функції. Зовнішні штрафні функції. Методи внутрішньої точки. Методи зовнішньої точки. Комбіновані методи штрафних функцій. Методи точних штрафних функцій.

Методи припустимих напрямків. Проективні методи. Узагальнений градієнтний метод. Метод проєкції градієнту. Метод Зоутендейка.

Методи лінійної апроксимації. Задачі опуклого програмування. Умови оптимальності розв'язку задачі опуклого програмування. Методи розв'язання задач опуклого програмування.

Метод ковзного допуску. Модифікація методу деформованого багатогранника з ковзним допуском.

Тема 5.5. Лінійне програмування.

Задача про оптимальність використання ресурсів. Задача про складання оптимального раціону. Транспортна задача. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Графічне розв'язання задачі лінійного програмування.

Подвійність задач лінійного програмування. Загальні і базисні розв'язки системи рівнянь. Симлекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Формування початкового опорного плану. Перехід до нового опорного плану. Використання штучних змінних для початку симплекс-метода.

Методи розв'язання транспортної задачі. Методи розв'язання задач лінійного програмування високої розмірності.

Тема 5.6. Мінімізація суми квадратів нелінійних функцій

Загальна задача мінімізації суми квадратів нелінійних функцій. Задача підгонки кривих. Узагальнений метод найменших квадратів. Метод Гауса-Ньютона. Метод Левенберга-Маркуардта.

Тема 5.7. Методи глобальної оптимізації

Методи набросу. Метод випадкового пошуку. Метод Вейля. Метод золотого набросу. Генетичні алгоритми.

6. Основи теорії систем та системного аналізу

Тема 6.1. Загальні засади теорії систем та системного аналізу

Основні поняття теорії систем та системного аналізу. Виникнення та розвиток системних уявлень. Системи, модулі та елементи. Класифікація систем. Типові структури систем. Стан, входи та виходи систем. Принцип «чорної скриньки». Методи моделювання систем. Математичний опис функціонування системи. Управління в системах

Тема 6.2. Детерміновані динамічні системи

Цілі та задачі аналізу динамічних систем. Опис динамічних систем диференціальними та різницевиими рівняннями. Розмірність та порядок динамічних систем, взаємозв'язок між ними. Автономні системи. Каскад системи. Рівноважний стан та періодичні процеси в динамічних системах. Нерухомі точки. Фазові діаграми. Векторні поля. Стійкість динамічних систем. Приклади дискретних динамічних систем.

Тема 6.3. Лінійні динамічні системи

Скалярні лінійні системи першого порядку. Однорідні та неоднорідні системи. Принцип суперпозиції. Загальний та частинний розв'язок лінійних різницевих рівнянь. Скалярні лінійні системи другого порядку. Характеристичний поліном. Види поведінки та стійкість скалярних лінійних систем. Лінійні системи вищої розмірності. Діагоналізація лінійних систем. Види поведінки в планарних лінійних системах. Приклади лінійних систем

Тема 6.4. Нелінійні динамічні системи

Лінеаризація нелінійних систем. Біфуркації в нелінійних системах. Хаотичні рішення нелінійних систем. Фрактали. Приклади нелінійних систем

Тема 6.5. Стохастичні системи

Ланцюги Маркова. Перехідна матриця. Рівняння Колмогорова-Чепмена. Стационарний розподіл ймовірностей. Класифікація станів ланцюгів Маркова. Імітаційне моделювання ланцюгів Маркова. Випадкові блукання. Мартингали. Задача про розорення гравця. Застосування ланцюгів Маркова для вирішення пошукових та оптимізаційних задач. Алгоритм PageRank. Алгоритм Метрополіса для задачі комівояжера.

Тема 6.6. Інформаційні аспекти вивчення систем

Невизначеність, ентропія та інформація. Сигнали як носії інформації. Дерева рішень. Визначення цінності інформації.

Тема 6.7. Управління в системах

Основні принципи управління. Керованість і спостережуваність систем. Програмне управління. Управління із зворотнім зв'язком. Критерії оптимальності управління. Оптимальне управління при фіксованому горизонті планування. Метод зворотної індукції. Метод динамічного програмування. Рівняння Беллмана. Задачі оптимального зупинення. Приклади задач оптимального управління.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

- 1.1. Основні елементи мов C та C++.
- 1.2. Поняття типів у C та C++ та їх призначення.
- 1.3. Цілі типи в C та C++ та їх особливості.
- 1.4. Дійсні типи в C та C++ та їх особливості.
- 1.5. Перетворення типів у C та C++
- 1.6. Перевірка умов у програмах, написаних мовою C та C++.
- 1.7. Організація циклічних процесів у C та C++. Види циклів.
- 1.8. Масиви в C та C++.
- 1.9. Показчики та дії над ними.
- 1.10. Функції у C та C++.
- 1.11. Рекурсивні функції у C та C++.
- 1.12. Рядкові дані в C та C++.
- 1.13. Структури і об'єднання в C та C++.
- 1.14. Робота з динамічною пам'яттю в C та C++.
- 1.15. Текстові файли в C та C++ та їх обробка.
- 1.16. Бінарні файли в C та C++.
- 1.17. Посилання в C++.
- 1.18. Показчики на функцію в C та C++.
- 1.19. Використання динамічних змінних для організації зв'язаних списків у C та C++.
- 2.1. Поняття булевої змінної та булевої функції. Способи задавання булевих функцій.
- 2.2. Визначена та частково визначена булева функція. Фіктивні й істотні змінні булевої функції.

- 2.3. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
- 2.4. Декартов добуток множин і його властивості.
- 2.5. Понятті множини. Потужність множин.
- 2.6. Операції над множинами. Графічне представлення операцій над множинами.
- 2.7. Комбінаторні конфігурації сполучення і розміщення.
- 2.8. Досконалі нормальні форми. Приведення булевої функції до досконалих нормальних форм.
- 2.9. Алгебра Жегалкіна. Її достоїнства та недоліки.
- 2.10. Проблема повноти системи булевих функцій. Класи Поста.
- 2.11. Подвійність формул булевої алгебри. Двоїста функція, самодвоїста функція. Принцип подвійності.
- 3.1. Основні поняття теорії графів.
- 3.2. Теорема Ейлера. Алгоритм знаходження ейлерова циклові.
- 3.3. Гамільтонові ланцюги і умови їх існування.
- 3.4. Теорема Понтрягіна-Курантовського.
- 3.5. Теореми про особливості планарних графів.
- 3.6. Аксиоми метрики.
- 3.7. Алгоритм визначення відстані між вершинами на графі з одиничними довжинами ребер.
- 3.8. Алгоритм Дейкстри.
- 3.9. Алгоритм Флойда-Уоршала.
- 3.10. Поняття дерев, види дерев та їх характеристики.
- 3.11. Задача про найбільший потік та алгоритм Форда-Фалкерсона.
- 4.1. Числові характеристики випадкових величин.
- 4.2. Формула повної ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Басса.
- 4.3. Нормальний розподіл Гауса. Властивості нормальної випадкової величини.
- 4.4. Кореляція випадкових нормальних величин.
- 4.5. Центральна гранична теорема.
- 4.6. Точкове й інтервальне оцінювання невідомих параметрів.
- 4.7. Метод максимальної правдоподібності.
- 4.8. Помилки оцінювання статистичних гіпотез.
- 4.9. Критерій узгодженості χ^2 Пірсона.
- 4.10. Лінійний регресійний аналіз між двома змінними.
- 4.11. Перевірка гіпотез про рівність математичних чекань двох випадкових величин і
- 5.1. Алгоритми одновимірного пошуку.
- 5.2. Методи інтерполяції.
- 5.3. Комбіновані методи одновимірного пошуку.
- 5.4. Загальна задача нелінійного програмування. Градієнтний метод.
- 5.5. Метод покоординатного спуску.
- 5.6. Методи безумовної оптимізації другого порядку.
- 5.7. Методи змінної метрики.
- 5.8. Метод деформованого багатогранника Нелдера-Міда.
- 5.9. Методи штрафних функцій.
- 5.10. Методи лінійної апроксимації.
- 5.11. Метод ковзного допуску.
- 5.12. Загальна задача лінійного програмування. Описати один з методів її рішення (за вибором комісії).
- 5.13. Методи глобальної оптимізації. Описати один з методів (за вибором комісії).
- 6.1. Визначення точок рівноваги в дискретних динамічних системах.
- 6.2. Визначення періодичних рішень в дискретних динамічних системах.
- 6.3. Побудова траєкторії скалярної динамічної системи за допомогою фазової діаграми.
- 6.4. Загальний розв'язок лінійних скалярних систем першого порядку. Принцип суперпозиції.
- 6.5. Загальний розв'язок лінійних скалярних систем другого порядку. Характеристичний поліном.

6.6. Діагоналізація планарних лінійних систем. Види поведінки таких систем.

6.7. Класифікація станів і визначення стаціонарного розподілу ймовірностей в ланцюгах Маркова.

6.8. Алгоритм PageRank.

6.9. Алгоритм Метрополіса.

6.10. Випадкові блукання. Задача про розорення гравця.

6.11. Ентропія системи та її властивості.

6.12. Дерева рішень. Визначення цінності інформації.

6.13. Види задач управління системами. Програмне управління, управління за збуреннями та управління із зворотним зв'язком.

6.14. Метод зворотної індукції в задачах оптимального управління.

6.15. Приклади задач динамічного програмування. Рівняння Беллмана.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень / Ю.А. Белов, Т.О. Карнаух, Ю.В. Коваль, А.Б. Ставровський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с.
2. C++. Основи програмування. Теорія та практика / О.Г. Трофименко. – Одеса: Фенікс, 2010. – 544 с.
3. Програмування мовою C++ / Ю.І. Грицюк, Т.Є. Рак. – Львів: ЛДУ БЖД, 2011. – 292 с.
4. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++ / Ю.І. Грицюк, Т.Є. Рак. – Львів: ЛДУ БЖД, 2011. – 404 с.
5. C++ і C++ Builder / Я.М. Глинський, В.Є. Анохін, В.А. Ряжська. – Львів: Деол, СПД Глинський, 2003. – 192 с.
6. Караванова Т.П. Теорія алгоритмів. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т. ім. Ю. Федьковича. 2022. 268 с.
7. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. – 116 с.
8. Клакович Л.М., Левицька С.М., Костів О.В. Теорія алгоритмів. Навчальний посібник. Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 140 с.
9. Копча-Горячкіна Г.Е. Методичний посібник до курсу «Теорія алгоритмів та математичні основи представлення знань». Ужгород: Закарпатський державний університет, 2005. 36 с.
10. Стусь О.В. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 150 с.
11. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі: Навчальний посібник. К.: ВПЦ Київський університет, 2012. 151 с.
12. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник / Бондаренко М.Ф., Білоус Н.В., Руткас А.Г. – Харків: Компанія СМІТ, 2004.
13. Ямненко Р.Є. Дискретна математика. – К.: Четверта хвиля, 2010.
14. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / О.І. Кушлик-Дивульська, Н.В. Поліщук, Б.П. Орел, П.І. Штабальок. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
15. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
16. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.
17. Зайченко Ю. П. Теорія прийняття рішень / Ю. П. Зайченко. – К. : НТУУ «КПІ», 2014. – 412 с.
18. Катренко А. В. Прийняття рішень: теорія і практика / А. В. Катренко, В. В. Пасічник. – Львів : Новий світ-2000, 2013. – 447 с.
19. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навч. посіб. / Ю. М. Нефьодов, Т. Ю. Балицька. – К. : Кондор, 2011. – 324 с.

20. Теорія прийняття рішень : підручник / За заг. ред. Бутка М. П. [М. П. Бутко, І. М Бутко, В. П. Машенко та ін.]. – К. : «Центр учбової літератури», 2015. – 360 с.
21. Сікора Я. Б. Методи оптимізації : навч.-метод. посібник / Я. Б. Сікора. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2012. – 82 с.
22. Основи математичних методів дослідження операцій / Лавров Є.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А. / За ред Н.А. Клименко. – К. : ЦК «Компринт», 2015. – 452 с.
23. Северин В. П. Методы многомерной безусловной минимизации : учеб. пособие по курсу «Методы оптимизации» / В. П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2013. – 160 с.
24. Северин В.П. Методы одномерного поиска : учебно-метод. пособ. по курсу «Методы оптимизации» / В.П. Северин. – Х. : НТУ «ХПИ», 2012. – 112 с.
25. Грицюк П.М., Джоші О.І., Гладка О.М. Основи теорії систем і управління: навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2021. 272 с.
26. Катренко А. В. Системний аналіз: підручник. Львів: Новий світ–2000, 2011. 396 с.
27. Пічкур В. В. Теорія динамічних систем : навч. посіб. / В. В. Пічкур, О. В. Капустян, В. В. Собчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 348 с.
28. Погоруй А. О. Вступ до теорії випадкових процесів : навчальний посібник / А. О. Погоруй, О. А. Чемерис – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. – 70 с.
29. Прокопенко Т.О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. Черкаси : ЧДТУ, 2019. 139 с.
30. Швець С.В., Швець У.С. Основи системного аналізу: навч. посібник. Суми : Сумський державний університет, 2017. 126 с.
31. Galor, O. Discrete Dynamical Systems. New York: Springer, 2007. 156 pp.
32. Lynch, S. Dynamical Systems with Applications using Python. New York : Springer, 2018. 665 pp.
33. Taha, Hamdy A. Operations research: an introduction. Pearson Prentice Hall, 2007. 813 pp.

КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Фахове випробування передбачає відповідь на два теоретичних запитання і розв'язання трьох задач. Надання розв'язку трьох задач, що відповідають переліченим дисциплінам професійної підготовки є обов'язковим.

Завдання вступного іспиту оцінюється за 100-бальною шкалою.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання з обчисленням її за формулою:

$$O = \begin{cases} \min(O_1, O_2, O_3, O_4, O_5), & \text{якщо } \min(O_1, O_2, O_3, O_4, O_5) < 60, \\ \frac{O_1 + O_2 + 3O_3 + 3O_4 + 4O_5}{12}. & \end{cases}$$

Тут O_1, O_2 – оцінки за два теоретичні запитання, O_3, O_4, O_5 – оцінки за три практичні запитання (задачі).

Підсумкова оцінка заокруглюється до цілого числа за звичайними правилами математики.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ.

Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Кібербезпека

АНОТАЦІЯ

Програма фахового випробування розроблена для абітурієнтів, які вступають на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр за спеціальністю 125 “Кібербезпека та захист інформації”.

Завдання фахового випробування складено з метою виявлення знань, вмінь, компетентностей, якими володіє бакалавр за галуззю знань 12 “Інформаційні технології”, спеціальність “Кібербезпека та захист інформації” (табл. 1).

Таблиця 1

Основні компетентності, якими повинен володіти бакалавр за галуззю знань 12 “Інформаційні технології”, спеціальність “ та захист інформації Кібербезпека”

Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки і\або кібербезпеки, що характеризується комплексністю та неповною визначеністю умов.
Загальні компетентності	
КЗ	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
	Здатність професійно спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.
	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.
	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.
	Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
Фахові компетентності	
КФ	Здатність застосовувати законодавчу та нормативно- правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі інформаційної та/або кібербезпеки.
	Здатність до використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних методів і моделей інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.
	Здатність до використання програмних та програмно- апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.
	Здатність забезпечувати неперервність бізнесу згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.
	Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.
	Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз , здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.
	Здатність впроваджувати та забезпечувати функціонування комплексних систем захисту інформації (комплекси нормативно-правових, організаційних та технічних засобів і методів, процедур, практичних прийомів та ін.)
	Здатність здійснювати процедури управління інцидентами, проводити розслідування,

	надавати їм оцінку.
	Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та/або кібербезпекою.
	Здатність застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності.
	Здатність виконувати моніторинг процесів функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем згідно встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.
	Здатність аналізувати, виявляти та оцінювати можливі загрози, уразливості та дестабілізуючі чинники інформаційному простору та інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної та/або кібербезпеки.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Тема 1. Базові поняття криптології.

Основні поняття криптографії.

Задачі криптографічного захисту інформації в інформаційних та телекомунікаційних системах.

Визначення та загальна математична модель симетричної криптосистеми.

Основні класи симетричних криптосистем (транзитивні, регулярні та мінімальні криптосистеми).

Визначення та математичні моделі шифрів простої заміни та перестановки.

Методика дешифрування простої заміни та перестановки.

Визначення та математичні моделі табличного шифру гамування.

Шифри Цезаря, Віжінера, Вернама.

Розв'язання задач зашифрування та розшифрування повідомлень з використанням табличних шифрів гамування.

Тема 2. Теоретичні основи побудови та аналізу симетричних криптосистем.

Ймовірнісна модель шифру. Теоретична стійкість криптографічних систем, критерії теоретичної стійкості симетричних криптосистем. Обчислювальна стійкість криптосистем. Показники та критерії обчислювальної стійкості.

Основні класи симетричних криптосистем. Математична модель та принципи побудови поточкових шифрів. Принципи побудови та критерії стійкості шифрів гамування.

Основні типи сучасних генераторів псевдовипадкових послідовностей (ПВП). Алгебраїчні та структурні властивості псевдовипадкових послідовностей (поняття періоду та еквівалентної лінійної складності ПВП). Статистичні властивості ПВП.

Основні властивості лінійних реєстрів зсуву. Розв'язання задач визначення функції зворотного зв'язку та початкового заповнення лінійного реєстру зсуву. Моделювання лінійних реєстрів зсуву з використанням ПЕОМ. Моделювання нелінійних вузлів ускладнення з використанням ПЕОМ.

Принципи побудови та класифікація сучасних блокових шифрів. Огляд методів криптографічного аналізу та обґрунтування стійкості блокових шифрів. Схема алгоритму шифрування та математична модель блокового шифру ДСТУ ГОСТ-28147:2009. Режими використання алгоритму шифрування даних ДСТУ ГОСТ-28147:2009.

Rijndael: принципи побудови, математична модель та схема алгоритму шифрування. Криптографічні властивості блокового шифру Rijndael.

Принципи побудови, функціонування та криптоаналізу блокових шифрів DES, IDEA. Основні режими роботи сучасних блокових шифрів.

Тема 3. Теоретичні основи побудови та аналізу асиметричних криптосистем.

Загальні принципи побудови та використання асиметричних криптографічних систем. Основні класи задач, що вирішуються з використанням асиметричних криптографічних систем.

Задачі факторизації цілих чисел та дискретного логарифмування. Поняття про складність сучасних алгоритмів факторизації та дискретного логарифмування. Огляд сучасних методів обґрунтування обчислюваної стійкості асиметричних криптосистем.

Система відкритого шифрування RSA. Схема цифрового підпису RSA. Розв'язання задач зашифрування, розшифрування та цифрового підпису повідомлень з використанням криптосистеми RSA.

Алгоритми відкритого шифрування та розшифрування інформації в криптосистемі Ель-Гамала. Розв'язання задач зашифрування та розшифрування повідомлень з використанням криптосистеми Ель-Гамала. Алгоритми формування та перевірки підпису в схемі цифрового підпису Ель-Гамала. Розв'язання задач формування та перевірки підпису з використанням схеми Ель-Гамала.

Протокол Діффі – Геллмана. Розв'язання задачі узгодження ключу за протоколом Діффі – Геллмана.

Криптографічні протоколи STS та МТІ. Розв'язання задач узгодження ключів за протоколами STS та МТІ.

Тема 4. Протоколи автентифікації. Цифрові підписи. Комплексні системи захисту даних

Принципи захисту інформації на мережевому рівні. Протоколи захисту та цілісності *IPSec*, *SSL*, *TLS*, їх сутність.

Класифікація механізмів автентифікації. *MDC*-коди, основні алгоритми. *MAC*-коди, основні способи формування. Класифікація стандартів електронних цифрових підписів. Основні стандарти цифрового підпису.

Основні функції систем захисту *PGP* і *CS MIME*. Принципи сумісності на рівні електронної пошти. Принципи побудови захищеної електронної пошти.

Тема 5. Основи криптоаналізу

Формальне математичне визначення криптосистеми.

Критерії та показники ефективності.

Класифікація криптоаналітичних атак.

Принципи лінійного та диференціального криптоаналізу.

Тема 6. Основи цифрової стеганографії

Основні принципи приховування повідомлення на основі методів стеганографії.

Класифікація и принципи приховування алгоритмів цифровій стеганографії.

Тема 7. Основи технології відкритих ключів (PKI).

Основні компоненти та сервіси інфраструктури відкритих ключів.

Архітектура та топологія PKI.

Сертифікати відкритих ключів X.509.

Тема 8. Захист програмного забезпеченні в Інтернет-технологіях

Основні принципи захисту інформації під час підключення до мережі Інтернет.

Використання паролів і механізмів контролю.

Тема 9. Захист персональних даних

Основні принципи захисту персональних даних на основі програмного коду.

Моделі захисту персональних даних.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах”
2. Закон України “Про захист персональних даних”
3. СТРАТЕГІЯ національної безпеки України (затверджена Указом Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015)
4. Закон України “Про національну безпеку
5. Стратегія кібербезпеки України” (Введено в дію Указом Президента України від 15 березня 2016 року №96/2016)
6. Положення про технічний захист інформації в Україні, затверджене Указом Президента України від 27.09.99 № 1229;
7. ДСТУ 3396 0-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення;
8. ДСТУ 3396 1-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Порядок проведення робіт;
9. НД ТЗІ 2.1-001-2001 Створення комплексів технічного захисту інформації. Атестація комплексів. Основні положення.
10. НД ТЗІ 1.1-003-99: Термінологія в області захисту інформації в комп’ютерних системах від несанкціонованого доступу. НД ТЗІ 2.5-004-99: Критерії оцінки захищеності інформації у комп’ютерних системах від несанкціонованого доступу. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБУ № 22 від 28.04.1999. ДСТСЗІ СБУ, К: 1999. – 34с.
11. НД ТЗІ 1.1-002-99. Загальні положення щодо захисту інформації в комп’ютерних системах від несанкціонованого доступу.
12. НД ТЗІ 1.1-003-99. Термінологія в області захисту інформації в комп’ютерних системах від несанкціонованого доступу.
13. НД ТЗІ 2.5-004-99. Критерії оцінки захищеності інформації в комп’ютерних системах від несанкціонованого доступу.
14. НД ТЗІ 2.5-005-99. Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу.
15. НД ТЗІ 1.6-005-2013 Захист інформації на об’єктах інформаційної діяльності. Положення про категоріювання об’єктів, де циркулює інформація з обмеженим доступом, що не становить державної таємниці
16. Р.В. Гришук, та Ю. Г. Данник. Основи кібернетичної безпеки: Монографія /; за заг. ред. Ю. Г. Данника. Житомир: ЖНАЕУ, 2016.
17. О. Г. Корченко, О. Є. Архипов, та Ю. О. Дрейс, “Оцінювання шкоди національній безпеці України у разі витоку державної таємниці”, монографія, К: наук.-вид.центр НА СБУ України, 2014.
18. Аудит та управління інцидентами інформаційної безпеки: навч. посіб. [Електронний ресурс] / [Корченко О.Г., Гнатюк С.О., Казмірчук С.В. та ін.]. –К.: Центр навч.-наук. та наук.-пр. видань НАСБ України, 2014. – 190 с
19. Менеджмент інформаційної безпеки : навчальний посібник для студентів спеціальності 125 "Кібербезпека" / О.Г. Корченко, М.Є. Шелест, С.В. Казмірчук, Ю.М. Ткач, Є.В. Іванченко. – Ніжин: ФОП Лук’яненко В.В. ТПК «Орхідея», 2019. – 408 с. : іл.
20. Synergy of building cybersecurity systems: monograph / S. Yevseiev, V. Ponomarenko, O. Laptiev, O. Milov and others. – Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER, 2021. – 188 p.
21. Models of socio-cyber-physical systems security: monograph / S. Yevseiev, Yu. Khokhlovachova, S. Os- tapov, O. Laptiev and others. – Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER, 2023. – 168 p.
22. Modeling of security systems for critical infrastructure facilities: monograph / S. Yevseiev, R. Hryshchuk, K. Molodetska, M. Nazarkevych and others. – Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER, 2022. – 196 p.
23. Євсєєв С.П., Остапов С.Є., Король О.Г. Кібербезпека: сучасні технології захисту: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Львів : “Новий Світ- 2000”, 2019. – 678 с.
24. Бобало Ю.Я., Горбатий І.В. (ред.) Інформаційна безпека. Навчальний посібник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. — 580 с. — ISBN 978-966-941-339-0.
25. Євсєєв С.П., Ткачов А.М., Алексієв В.О., Рябуха Ю.М. КІБЕРБЕЗПЕКА: WEB-технології

. Навчально-довідковий посібник / С.П. Євсєєв, А.М. Ткачов, В.О. Алексієв, Ю.М. Рябуха – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, – Львів: Видавництво «Новий Світ –2000», 2021. – 390 с.

26. Євсєєв С.П. Кібербезпека: основи кодування та криптографії/ С.П. Євсєєв, О.В. Мілов, С.Е. Остапов, О.В. Сєверінов. – Харків: Вид. “Новий Світ-2000”, 2023. – 657 с.

27. Kali Linux Web Penetration Testing Cookbook, Second Edition (Packt Publishing) URL: <https://www.packtpub.com/product/kali-linux-web-penetration-testing-cookbook-second-edition/9781788991513>.

28. Зразок звіту з тестування на проникнення URL: <https://www.offensive-security.com/reports/sample-penetration-testing-report.pdf>.

29. Зразок технічного звіту з проникнення URL: <https://tbgsecurity>.

30. OWASP Top 10: issues in the 10 most critical security risk categories in your web applications URL: https://www.sonarqube.org/features/security/owasp/?gads_campaign=Europe-1-Generic&gads_ad_group=OWASP&gads_keyword=owasp%20top%2010&gclid=CjwKCAiAsNKQBhAPEiwAB-I5zQywwzTKai6fcrilMphlAn21CRehrI0q9DEjUZNPpHUoDt5V_bVpLm4RoCIIkQAvD_BwE

31. Горбенко І.Д., Горбенко Ю.І. Прикладна криптологія. Теорія. Практика. Застосування: Монографія. Харків. Видавництво “Форт”. 2012. 870 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Кожен білет складається з двох завдань, їх бездоганне виконання оцінюється 100 балами (максимальна оцінка) за шкалою НТУ «ХП».

Перше завдання є діагностичним і являє собою тест, що містить 5 питань. Тестові питання вимагають від абітурієнта знання основ з безпеки інформації в межах тем Програми. Перше завдання оцінюється від 0 до 40 балів. За кожну правильну відповідь питання абітурієнт отримує 2 бали.

Друге завдання – задача на формування відповідного механізму безпеки (конфіденційність, цифровий підпис, автентифікація) за допомогою несиметричної криптосистеми RSA. Передбачається використовувати наступні критерії для виставлення оцінок:

Завдання 1.

Теоретичні питання у кількості 5 питань з основних положень дисципліни. Перше питання оцінюється в 2 бали. Питання з 2-4 оцінюються по 2 бали за кожну правильну відповідь (сумарно 17 відповідей), яка необхідна для відповіді на питання, питання 5 оцінюється у 4 балів.

Завдання 2.

Оцінка 60 балів. Практичне завдання виконано бездоганно з повним обґрунтуванням кожного етапу виконання завдання, зроблені повні висновки та узагальнення. Приведений протокол обміну відповідає вимогам відповідного стандарту, приведені алгоритми шифрування/розшифрування з повними поясненнями, сформована криптограма (повідомлення) відповідає алгоритму шифрування (розшифрування), визначені достоїнства і недоліки обґрунтовані, проведений порівняльний аналіз обґрунтований. Наведені механізми та послуги в яких використовуються відповідні протоколи (схеми шифрування).

Оцінка 50 балів. Практичне завдання виконано повністю з обґрунтуванням кожного етапу виконання завдання. Приведений протокол обміну відповідає вимогам відповідного стандарту, приведена структурна схема протоколу з повними поясненнями процедур шифрування/розшифрування, сформована криптограма (повідомлення) відповідає алгоритму шифрування (розшифрування), визначені основні достоїнства і недоліки обґрунтовані, в цілому проведений порівняльний аналіз обґрунтований.

Оцінка 40 балів. Практичне завдання виконано повністю. Приведений протокол обміну відповідає вимогам відповідного стандарту, приведені основні процедури шифрування/розшифрування з поясненнями, сформована криптограма (повідомлення) відповідає алгоритму шифрування (розшифрування), але не в повному обсязі визначені основні достоїнства і недоліки, в цілому проведений порівняльний аналіз обґрунтований.

Оцінка 30 балів. Практичне завдання виконано повністю. Приведений протокол обміну відповідає вимогам відповідного стандарту, приведені основні процедури шифрування/розшифрування з поясненнями, сформована криптограма (повідомлення) відповідає алгоритму шифрування (розшифрування), але не в повному обсязі визначені достоїнства і недоліки, проведений порівняльний аналіз не обґрунтований.

Оцінка 20 балів. Практичне завдання виконано повністю. Приведений протокол обміну відповідає вимогам відповідного стандарту, приведені основні процедури шифрування/розшифрування з поясненнями, сформована криптограма (повідомлення) відповідає алгоритму шифрування (розшифрування), але не в повному обсязі визначені достоїнства і недоліки, не проведений порівняльний аналіз.

Оцінка 15 балів. Практичне завдання виконано неповністю. Приведений протокол обміну відповідає вимогам відповідного стандарту, приведені алгоритми шифрування/розшифрування, але сформована криптограма або повідомлення не відповідають алгоритму шифрування або розшифрування, не визначені основні достоїнства і недоліки, не проведений порівняльний аналіз.

Оцінка 10 балів. Практичне завдання виконано неповністю. Приведений протокол обміну в цілому відповідає вимогам відповідного стандарту, приведені алгоритми шифрування/розшифрування, але сформована криптограма і повідомлення не відповідають алгоритму шифрування/розшифрування, не визначені основні достоїнства і недоліки, не проведений порівняльний аналіз.

Оцінка 5 балів. Практичне завдання не виконано. Приведений протокол обміну не відповідає вимогам відповідного стандарту, не приведені алгоритми шифрування/розшифрування,

сформована криптограма і повідомлення не відповідають алгоритму шифрування/розшифрування, пояснень процедур не має, не визначені достоїнства і недоліки, не проведений порівняльний аналіз.

Оцінка 0 балів. Практичне завдання не виконано. Протокол обміну не приведений, не приведені алгоритми шифрування/розшифрування, сформована криптограма і повідомлення не відповідають алгоритму шифрування/розшифрування, не визначені достоїнства і недоліки, не проведений порівняльний аналіз.

Підсумкова оцінка за екзамен з кібербезпеки є сумою оцінок (балів), отриманих за кожне завдання.

Обмеження в часі на реалізацію завдань – 1 година 45 хвилин.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	– невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки ;

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
				– невміння розв'язувати складні практичні задачі
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ.

Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Програмне забезпечення інформаційних систем

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр». Вступник повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані знання та уміння, щодо узагальненого об'єкта, а також здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Згідно з вимогами щодо здобуття ОКР «Магістр», затвердженим Міністерством освіти і науки України, прийом відбувається на конкурсній основі.

До участі у вступних випробуваннях допускаються кандидати, які дотрималися усіх норм і правил, передбачених чинним законодавством, зокрема, «Правил прийому до НТУ «ХП»».

Вимоги вступного іспиту з спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» базуються на вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми бакалавра за напрямом 126 «Інформаційні системи та технології». Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин: інтелектуальні системи, Cloud Computing, якість та тестування програмного забезпечення, моделювання систем, організація баз даних.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють 5 дисциплін та складаються з таких частин:

1. «Інтелектуальні системи»
2. «Cloud Computing»
3. «Якість та тестування програмного забезпечення»
4. «Моделювання систем»
5. «Організація баз даних»

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. «Інтелектуальні системи»

1. Поняття Інтелект. Види і особливості інтелектуальних задач.
2. Загальна характеристика інтелектуальних систем.
3. Характеристика алгоритмічного та декларативного підходів.
4. Квазиалгоритми та основні джерела квазиалгоритмічності.
5. Тест Тьюрінга та його застосування.
6. Охарактеризуйте основні риси інтелектуальної системи.
7. Області застосування систем штучного інтелекту.
8. Типова схема функціонування інтелектуальної системи.
9. Поняття знання. Підходи до їх подання.
10. Бази знань. Особливості їх організації і використання.
11. Логічне програмування, його особливості та застосування.
12. Основні моделі організації знань.
13. Експертні системи. Їх призначення та особливості побудови.
14. Типова схема функціонування інтелектуальної системи
15. Подання знань в інтелектуальних системах.

2. «Cloud Computing»

1. Що таке Cloud Computing? Надайте плюси його використання
2. Типи Cloud Computing та їх порівняння.
3. Які є зв'язки між регіонами, зонами доступності та крайовими розташуваннями?
4. Поясніть, як взаємодіють сегмент S3 і екземпляр EC2, щоб забезпечити розміщення веб-сайту
5. Функції DNS
6. Визначте використання та переваги CDN
7. Переваги, особливості та варіанти використання чотирьох типів томів EBS.
8. Що таке IAM? Визначте найкращі практики IAM.

9. AWS Shield і AWS WAF особливості їх використання.
10. CloudTrail - опис, та особливості використання
11. Поясніть функції та можливості Amazon Inspector і AWS Artifact
12. Для чого потрібен CloudWatch та порівняйте його з CloudTrail.
13. Порівняйте онлайн-обробку транзакцій (OLTP) і онлайн-аналітичну обробку (OLAP).
14. Поясніть призначення Amazon ElastiCache.
15. Опишіть функції та використання Elastic Beanstalk і CloudFormation.
16. Визначте хмарні служби, які можуть аналізувати та захищати дані, а також керувати мережами.
17. Пояснити переваги технологій блокчейн.

3. «Якість та тестування програмного забезпечення»

1. Поняття якості та надійності програмного забезпечення
2. Моделі якості програмного забезпечення на рівня IT компанії, процесу та IT продукту
3. Характеристики якості програмного забезпечення
4. Верифікація та валідація. Місце процесів верифікації, валідації та тестування у життєвому циклі програмного забезпечення
5. Критерії тестування (структурні, функціональні, мутаційні, випадкові та інші)
6. Класифікація програмних помилок. Баг-репорт, його структура.
7. Тестові плани. Структура та призначення. Алгоритм побудови.
8. Системи підтримки процесів верифікації та тестування програмного забезпечення
9. Особливості інтеграційного тестування для ООП.
10. Моделі об'єктно-орієнтованої програм, що використовують поняття Р-шляхів ММ-шляхів.
11. Оцінки складності, які використовуються для тестування об'єктно-орієнтованих програм. Методики, що використовуються.
12. Етапи, які відповідають рівням тестування класової моделі

4. «Моделювання систем»

1. Моделювання як метод наукового пізнання. Використання моделювання при дослідженні і проектуванні автоматизованих систем.
2. Принципи системного підходу в моделюванні систем. Класифікація видів моделювання.
3. Основні підходи до побудови математичних моделей систем. Неперервно-детерміновані моделі. Системи автоматичного управління.
4. Дискретно-детерміновані моделі. F-автомати Мілі та Мура. Асинхронні автомати. Дискретно-стохастичні моделі. P-автомати Мілі та Мура.
5. Z-детермінований та Y-детермінований стохастичні автомати. Імітаційне моделювання стохастичних автоматів. Неперервно-стохастичні моделі.
6. Системи масового обслуговування. Система M/M/1. Методика Чепмена-Колмогорова.
7. Імітаційне моделювання системи масового обслуговування.
8. Узагальнені моделі. Агрегативні системи. Вибірковий метод Монте-Карло.
9. Ідентифікація закону розподілу. Визначення математичного сподівання та дисперсії даних, розбитих на групи. Критерії перевірки гіпотез. Критерій Колмогорова-Смірнова.
10. Цілі створення M&SBOK, ключові галузі моделювання, що виділені в M&SBOK. Ядро знань з моделювання.
11. Мови імітаційного моделювання. Інформаційні системи, що використовуються для імітаційного моделювання.
12. Механізми зміни модельного часу в імітаційному моделюванні.
13. Методи обробки результатів експериментів з моделювання систем.
14. Методи отримання послідовностей значень випадкових величин.
15. Способи генерації випадкових чисел, їх переваги та недоліки.

5. «Організація баз даних»

1. Поняття БД та СУБД. Їх різновиди.
2. Реляційних баз даних. Основні поняття
3. Реляційна алгебра Кодда

4. Типи даних у мові SQL.
5. Порівняльний аналіз збереження інформації у файлових системах та базах даних.
6. Компоненти мови SQL – групи інструкцій за призначенням.
7. Огляд типів систем керування базами даних.
8. Керування доступом до даних засобами SQL. Управління привілеями.
9. Опис реляційної моделі баз даних.
10. Загальний огляд моделі "об'єкт-відношення" в реляційних БД.
11. Засоби мови SQL для керування транзакціями.
12. Принципи логічного проектування баз даних.
13. Поняття про нормалізацію баз даних. Мета нормалізації.
14. Нормальна форма Бойса-Кодда.
15. Додавання нових записів до таблиць БД засобами мови SQL.
16. Нормальні форми вищих порядків в реляційних БД.
17. Встановлення правил цілісності посилань у реляційних БД.
18. Основні реляційні операції. Їх зміст.
19. Функції та архітектура розподілених СКБД.
20. Принципи фізичного проектування БД.
21. Розподіл даних. Фрагментація в розподілених СКБД.
22. Особливості проектування об'єктно-орієнтованих баз даних.
23. Поняття про транзакції та їх підтримка в реляційних БД.
24. Принципи концептуального проектування баз даних.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гороховатський В. О. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч. посіб. / В. О. Гороховатський, І. С. Творошенко ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2021. – 92 с.
2. Методи та системи штучного інтелекту : навчальний посібник / О. Касілов, Л. Нікітіна Л. Борисова. Харків : Видавництво Точка, 2021. 221 с.
3. Інтелектуальні системи: навч. посіб. для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» денної та заочної форм навчання / І. Н. Вдовиченко, В. Б. Хоцькіна. – Кривий Ріг, 2023. –187 с.
4. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. / С.В. Шаров, Д.В. Лубко, В.В. Осадчий. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – 144 с
5. Michael Washam Microsoft Azure Administrator Exam Microsoft Press; 1st edition (September 17, 2021) 432 pages
6. James Boyce Microsoft Certified Azure Fundamentals Study Guide: Exam AZ-900 Sybex; 1st edition (May 11, 2021) 256 pages
7. AWS Certified Solutions Architect Associate Training Notes by Neal Davis (Author) Independently published (December 17, 2020) 321 pages
8. Practical Cloud Security: A Guide for Secure Design and Deployment 1st Edition by Chris Dotson (Author) O'Reilly Media; 1st edition (April 23, 2019) 193 pages
9. AWS Amazon Academy. URL: <https://www.awsacademy.com>
10. Стандарт ISO/IEC 25010 // <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>
11. Lee Copeland [A Practitioner's Guide to Software Test Design](https://books.google.com.ua/books/about/A_Practitioner_s_Guide_to_Software_Test.html?hl=uk&id=dMX_C8z9PfMC&redir_esc=y) // [https://books.google.com.ua/books/about/A Practitioner s Guide to Software Test.html?hl=uk&id=dMX_C8z9PfMC&redir_esc=y](https://books.google.com.ua/books/about/A_Practitioner_s_Guide_to_Software_Test.html?hl=uk&id=dMX_C8z9PfMC&redir_esc=y)
12. Cem Kaner, Hung Q. Nguyen, Jack Falk [Testing Computer Software](https://docplayer.net/4697506-Testing-computer-software-cem-kaner-jack-falk-hung-quoc-nguyen.html) // <https://docplayer.net/4697506-Testing-computer-software-cem-kaner-jack-falk-hung-quoc-nguyen.html>
13. Glenford J. Myers [The art of Software Testing](https://books.google.com.au/books?id=86rz6UExDEEC&printsec=frontcover&dq=he+art+of+Software+Testing+isbn&source=bl&ots=yQPrKcu7uO&sig=zebgnVJm4tXt5P9392AiQ789SI&hl=en&ei=xWHBTcizMZDNrQdfXtBw&sa=X&oi=book_result&ct=result#v=onepage&q&f=false) // https://books.google.com.au/books?id=86rz6UExDEEC&printsec=frontcover&dq=he+art+of+Software+Testing+isbn&source=bl&ots=yQPrKcu7uO&sig=zebgnVJm4tXt5P9392AiQ789SI&hl=en&ei=xWHBTcizMZDNrQdfXtBw&sa=X&oi=book_result&ct=result#v=onepage&q&f=false
14. Lisa Crispin, Janet Gregory [Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Teams](https://scrummalaysia.com/media/attachments/2020/03/18/agile_testing_-_a_practical_guide_for_testers_and_agile_teams.pdf) // https://scrummalaysia.com/media/attachments/2020/03/18/agile_testing_-_a_practical_guide_for_testers_and_agile_teams.pdf

15. Ron Patton Software Testing // <https://dl.icdst.org/pdfs/files3/aede5f4a7bd951f08d6b4711beb59e42.pdf>
16. Аналіз та моделювання проблемно-орієнтованих програмних систем: Навчальний посібник для студентів спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення, спеціальності 122 – Комп'ютерні науки / І. П. Гамаюн, О. Ю. Чередніченко, С. І. Єршова та ін.. – Харків : ФОП Черняк Л. О., 2019. – 179 с.
17. W.M.P. van der Aalst. Formalization and Verification of Event-driven Process chains // <http://www.alexandria.tue.nl/extra1/wskrap/publichtml/9714860.pdf>
18. Assaf Arkin. Business Process Modeling Language // <http://www.bpmn.org/Documents/BPML-2003.pdf>
19. GPSS World Reference Manual // <https://athena.ecs.csus.edu/~mitchell/csc148/gpssW/Reference%20Manual/rpreface.htm>
20. Three Steps to Simulate RF Transceivers in MATLAB // <https://www.mathworks.com/videos/three-steps-to-simulate-rf-transceivers-in-matlab-1620663526043.html>
21. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В., Системи баз даних та знань. Книга 2: Системи управління базами даних та знань. Навчальний посібник (рек.МОН України), Магнолія 2006, 2021, 584 с.
22. Мулеса О.Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних. Навч.посібник. – Електронне видання, 2018. – 118 с.
23. Adrian W. West, Steve Prettyman, Practical PHP 7, MySQL 8, and MariaDB Website Databases: A Simplified Approach to Developing Database-Driven Websites, Apress, 2018, 546 p.
24. Chintan Mehta et al. MySQL 8 Administrator's Guide: Effective guide to administering high-performance MySQL 8 solutions, Packt Publishing Ltd, 2018, 510 p.
25. Введення в сучасні бази даних: навч. посіб. / М.А. Демиденко; НТУ «Дніпровська політехніка». – Д. : 2020. – 38 с.
26. Авраменко В.С. Проектування інформаційних систем: навчальний посібник / В.С. Авраменко, С.В. Голуб, В.І. Салапатов. – Черкаси: Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2015. – 501 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Фахове випробування передбачає відповідь на три теоретичних запитання, що відповідають переліченим дисциплінам професійної підготовки. При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ.

Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ

Інтелектуальні системи кібербезпеки

АНОТАЦІЯ

Математична освіта посідає особливе місце у підготовці сучасних інженерів-дослідників. Перш за все вона забезпечує належну базу, що підкріплена вмінням працювати з науковою літературою, написаною на сучасному рівні. Програма націлена на підготовку дослідників, інженерів-дослідників та інженерів-розробників в області теоретичної і прикладної інформатики. Метою програми є підготовка фахівців в області аналізу й обробки великих даних, кібербезпеки, машинного навчання й інших напрямів.

Фахові випробування проводяться з метою:

- перевірки відповідності знань, умінь і навичок вступників програмовим вимогам;
- здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки і/або кібербезпеки, що характеризуються комплексністю і неповною визначеністю умов;
- здатності до використання програмних і програмно-апаратних комплексів засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах;
- виявлення й оцінки рівня навчальних досягнень вступників;
- оцінки ступеня підготовленості вступників до подальшого навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за освітньою програмою «**Інтелектуальні системи кібербезпеки**».

Зміст тестових завдань визначається атестаційною комісією відповідно до змісту і рівня підготовки вступників.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Тема 1. Дискретна математика

1.1 Операції над множинами, прямий добуток. Потужність множин, порівняння множин. Бінарні відношення, основні класи: еквівалентності, часткові та лінійні порядки, функціональні відношення. Операції над бінарними відношеннями: теоретико-множинні операції, добуток, інверсія, замкнення.

1.2 Математична логіка. Алгебра логіки: булевські функції, еквівалентність формул, нормальні форми, повнота і замкненість. Предикати, обчислення предикативів.

1.3 Комбінаторика. Перестановки, розміщення і сполучення. Методи перерахування об'єктів. Метод включення-виключення. Рекурентні методи. Метод твірних функцій.

1.4 Графи. Вершини і ребра. Суміжність та інцидентність. Зв'язність, шляхи і цикли. Ейлерови граfi. Гамільтона граfi. Дерева. Планарні граfi. Розфарбовування графів. Мережі і потоки в мережах.

Тема 2. Алгоритми і структури даних

2.1 Структури даних: стек, черга, куча, дерево, граф, хеш-таблиця.

2.2 Поняття і властивості алгоритмів. Рекурсивні функції, машини Тьюрінга, нормальні алгоритми Маркова.

2.3 Алгоритми сортування. Швидке сортування.

2.4 Динамічне програмування і жадібні алгоритми.

2.5 Алгоритми на графах. Пошук у глибину й у ширину. Топологічне сортування.

2.6 Пошук циклів у графах: Ейлерів і Гамільтонів цикл. Пошук найкоротших шляхів: алгоритми Дейкстри, Флойда – Уоршела, Беллмана – Форда.

2.7 Остовні дерева. Алгоритми Крускала і Пріма. Матриця Кірхгофа пошуку кількості остовних дерев. Задача про максимальний потік.

Тема 3. Теоретичні основи програмування

3.1 Мови програмування: процедурно орієнтовані, проблемно-орієнтовані. Синтаксис і семантика.

3.2 Методи програмування. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування, забезпечення модульності. Класи й об'єкти. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.

3.4 Структурне програмування. Функціональне програмування. Логічне програмування.

3.5 Специфікація, верифікація і тестування програмного забезпечення.

Тема 4. Математичне моделювання, системний аналіз, оптимізація

4.1 Принципи побудови математичних моделей. Концепція кінематичних аналогій, компартаментальний аналіз. Ідентифікація й оцінювання параметрів моделей. М'яке моделювання. Перевірка адекватності, тестування, валідація і верифікація моделей.

4.2 Імітаційні моделі. Подієве моделювання, моделюючі алгоритми. Методи Монте-Карло. Мережі Петрі. Методи системної динаміки. Мультиагентне моделювання і комп'ютерна симуляція.

4.3 Принципи і методологія системного аналізу. Основи теорії складних систем. Опис структури складної системи. Декомпозиція й агрегування. Метод сингулярних збурень. Метод малого параметру.

4.4 Методи оптимізації систем. Лінійне та нелінійне програмування. Критерії оптимальності. Оптимізація з обмеженнями, метод функцій Лагранжа, метод штрафних функцій. Методи й алгоритми пошуку екстремуму, концепція псевдоградієнтності. Алгоритми випадкового пошуку.

4.5 Особливості дискретної оптимізації. Булеве програмування. Метод Гоморі. Метод «гілок і меж». Задачі дискретної оптимізації на графах. Метаевристичні методи й алгоритми дискретної оптимізації. Генетичні алгоритми. Мурашині колонії. Метод імітаційного відпалу.

4.6 Багатокритеріальна оптимізація. Парето оптимальні розв'язки. Метод поступок, мінімаксні методи. Методи згортки критеріїв. Системна оптимізація.

4.7 Основи теорії прийняття рішень. Теорія корисності, відношення переваги. Процедури вибору альтернатив. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Статистичні методи прийняття рішень. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Ігрові методи. Умови рівноваги. Колективні методи прийняття рішень. Байєсівські мережі. Методи формування ймовірнісного висновку у байєсівських мережах.

Тема 5. Штучний інтелект та інтелектуальні системи

5.1 Системи, що ґрунтуються на знаннях. Логічні моделі подання знань, логічний висновок. Семантична мережа. Фреймові та продукційні моделі подання знань. Онтології й онтологічні системи. Мови і засоби подання онтологічних знань.

5.2 Штучні нейронні мережі. Архітектура. Активаційні функції. Алгоритми навчання. Нейронна мережа Back Propagation. Рекурентні нейронні мережі. Нейронна мережа Хопфілда і Хемінга. Нейронні мережі із самоорганізацією, змагальне навчання. Нейронна мережа Кохонена. Ймовірнісні алгоритми адаптації та навчання. Умови збіжності. Згорткові штучні нейронні мережі.

5.3 Машинне навчання. Статистична теорія навчання. Мінімізація емпіричного ризику. Перенавчання. Компромiс «відхилення-складність». Контрольоване навчання: класифікація і регресія, логістична регресія. Регуляризація і стабільність. Машини опорних векторів. Неконтрольоване навчання: кластеризація, зменшення розмірності — метод головних компонент.

5.4 Нечіткі системи і методи. Подання нечітких знань, лінгвістична змінна. Функції приналежності. Нечіткі множини і дії над ними. Нечітка логіка. Алгоритми формування нечіткого висновку — Мамдані, Цукамото, Сугено та Ларсена. Методи дефазифікації. Нечіткі нейромережі. Каскадні нео-фаззі нейронні мережі — архітектура, алгоритми навчання. Нечіткі методи кластерного аналізу: нечіткий алгоритм кластер-аналізу К-середніх, нечіткий алгоритм кластерного аналізу Густавссона – Кесселя.

Тема 6. Базові поняття криптології

6.1 Основні поняття криптографії. Задачі криптографічного захисту інформації в інформаційних і телекомунікаційних системах. Визначення і загальна математична модель симетричної криптосистеми.

6.2 Основні класи симетричних криптосистем (транзитивні, регулярні та мінімальні криптосистеми). Визначення і математичні моделі шифрів простої заміни та перестановки. Методика дешифрування простої заміни та перестановки.

6.3 Визначення і математичні моделі табличного шифру гамування. Шифри Цезаря, Віжінера, Вернама.

6.4 Розв'язання задач зашифрування і розшифрування повідомлень із використанням табличних шифрів гамування.

Тема 7. Теоретичні основи побудови й аналізу симетричних криптосистем

7.1 Ймовірнісна модель шифру. Теоретична стійкість криптографічних систем, критерії теоретичної стійкості симетричних криптосистем. Обчислювальна стійкість криптосистем. Показники і критерії обчислювальної стійкості.

7.2 Основні класи симетричних криптосистем. Математична модель і принципи побудови поточкових шифрів. Принципи побудови і критерії стійкості шифрів гамування.

7.3 Основні типи сучасних генераторів псевдовипадкових послідовностей (ПВП). Алгебраїчні і структурні властивості псевдовипадкових послідовностей (поняття періоду й еквівалентної лінійної складності ПВП). Статистичні властивості ПВП.

7.4 Основні властивості лінійних реєстрів зсуву. Розв'язання задач визначення функції зворотного зв'язку і початкового заповнення лінійного реєстру зсуву. Моделювання лінійних реєстрів зсуву з використанням ПЕОМ. Моделювання нелінійних вузлів ускладнення з використанням ПЕОМ.

7.5 Принципи побудови і класифікація сучасних блокових шифрів. Огляд методів криптографічного аналізу й обґрунтування стійкості блокових шифрів. Схема алгоритму шифрування і математична модель блокового шифру ДСТУ ГОСТ-28147:2009. Режими використання алгоритму шифрування даних ДСТУ ГОСТ-28147:2009.

7.6 Rijndael: принципи побудови, математична модель і схема алгоритму шифрування. Криптографічні властивості блокового шифру Rijndael. Принципи побудови, функціонування і криптоаналізу блокових шифрів DES, IDEA. Основні режими роботи сучасних блокових шифрів.

Тема 8. Теоретичні основи побудови й аналізу асиметричних криптосистем

8.1 Загальні принципи побудови і використання асиметричних криптографічних систем. Основні класи задач, що вирішуються з використанням асиметричних криптографічних систем.

8.2 Задачі факторизації цілих чисел і дискретного логарифмування. Поняття про складність сучасних алгоритмів факторизації та дискретного логарифмування. Огляд сучасних методів обґрунтування обчислюваної стійкості асиметричних криптосистем.

8.3 Система відкритого шифрування *RSA*. Схема цифрового підпису *RSA*. Розв'язання задач зашифрування, розшифрування і цифрового підпису повідомлень з використанням криптосистеми *RSA*.

8.4 Алгоритми відкритого шифрування і розшифрування інформації в криптосистемі Ель-Гамалія. Розв'язання задач зашифрування і розшифрування повідомлень з використанням криптосистеми Ель-Гамалія.

8.5 Алгоритми формування і перевірки підпису в схемі цифрового підпису Ель-Гамалія. Розв'язання задач формування і перевірки підпису з використанням схеми Ель-Гамалія.

8.6 Протокол Діффі – Геллмана. Розв'язання задачі узгодження ключу за протоколом Діффі – Геллмана. Криптографічні протоколи *STS* та *MTI*. Розв'язання задач узгодження ключів за протоколами *STS* та *MTI*.

Тема 9. Протоколи автентифікації. Цифрові підписи. Комплексні системи захисту даних

9.1 Принципи захисту інформації на мережевому рівні. Протоколи захисту і цілісності *IPSec*, *SSL*, *TLS*, їх сутність.

9.2 Класифікація механізмів автентифікації. *MDC*-коди, основні алгоритми. *MAC*-коди, основні способи формування. Класифікація стандартів електронних цифрових підписів. Основні стандарти цифрового підпису.

9.3 Основні функції систем захисту *PGP* і *CS MIME*. Принципи сумісності на рівні електронної пошти. Принципи побудови захищеної електронної пошти.

Тема 10. Основи крипто аналізу

10.1 Формальне математичне визначення криптосистеми. Критерії та показники ефективності.

10.2 Класифікація криптоаналітичних атак.

10.3 Принципи лінійного та диференціального криптоаналізу.

Тема 11. Основи цифрової стеганографії

11.1 Основні принципи приховування повідомлення на основі методів стеганографії.

11.2 Класифікація і принципи приховування алгоритмів цифрової стеганографії.

Тема 12. Основи технології відкритих ключів (*PKI*).

12.1 Основні компоненти і сервіси інфраструктури відкритих ключів.

12.2 Архітектура та топологія *PKI*.

12.3 Сертифікати відкритих ключів X.509.

Тема 13. Захист програмного забезпеченні в Інтернет-технологіях

13.1 Основні принципи захисту інформації під час підключення до мережі Інтернет.

13.2 Використання паролів і механізмів контролю.

Тема 14. Захист персональних даних

14.1 Основні принципи захисту персональних даних на основі програмного коду.

14.2 Моделі захисту персональних даних.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Алгебра логіки: булевські функції, еквівалентність формул, нормальні форми, повнота і замкненість.
2. Структури даних: що таке стек, черга, куча, дерево, граф, хеш-таблиця?
3. Методи оптимізації систем. Лінійне та нелінійне програмування. Критерії оптимальності.
4. Комбінаторика: перестановки, розміщення і сполучення. Рекурентні методи. Метод твірних функцій.
5. Поняття і властивості алгоритмів. Рекурсивні функції, машини Тьюрінга, нормальні алгоритми Маркова.
6. Методи оптимізації систем: оптимізація з обмеженнями, метод функцій Лагранжа, метод штрафних функцій.
7. Особливості дискретної оптимізації. Булеве програмування. Метод Гоморі. Метод «гілок і меж». Задачі дискретної оптимізації на графах.
8. Графи, вершини і ребра, суміжність й інцидентність. Зв'язність, шляхи і цикли. Ейлерови графи. Гамільтона графи.
9. Основні поняття теорії прийняття рішень. Теорія корисності, відношення переваги. Процедури вибору альтернатив. Метод аналізу ієрархій.
10. Алгоритми сортування. Швидке сортування.
11. Дерева. Планарні графи. Розфарбовування графів. Мережі і потоки в мережах.
12. Динамічне програмування і жадібні алгоритми.
13. Штучні нейрони мережі. Архітектура. Активаційні функції.
14. Алгоритми навчання. Нейронна мережа Back Propagation.
15. Пошук циклів у графах: Ейлерів та Гамільтонів цикл.
16. Пошук найкоротших шляхів: алгоритми Дейкстри, Флойда – Уоршела, Беллмана – Форда.
17. Машинне навчання. Статистична теорія навчання. Мінімізація емпіричного ризику.
18. Контрольоване навчання: класифікація і регресія, логістична регресія. Рекурентні нейронні мережі. Нейронна мережа Хопфілда і Хемінга.
19. Алгоритми на графах. Пошук у глибину й у ширину. Топологічне сортування.
20. Основні дерева. Алгоритми Крускала і Пріма.
21. Матриця Кірхгофа пошуку кількості остовних дерев. Задача про максимальний потік.
22. Парадигма об'єктно-орієнтованого програмування. Класи й об'єкти. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм.
23. Нечіткі системи і методи. Подання нечітких знань, лінгвістична змінна.
24. Функції приналежності. Алгоритми формування нечіткого висновку — Мамдані, Цукамото, Сугено і Ларсена.
25. Основні класи симетричних криптосистем (транзитивні, регулярні та мінімальні криптосистеми).
26. Визначення і математична модель табличного шифру гамування. Шифри Цезаря, Віжінера, Вернама.
27. Основні класи симетричних криптосистем. Математична модель і принципи побудови поточкових шифрів. Принципи побудови і критерії стійкості шифрів гамування.
28. Rijndael: принципи побудови, математична модель і схема алгоритму шифрування. Криптографічні властивості блокового шифру Rijndael.
29. Принципи побудови, функціонування і криптоаналізу блокових шифрів DES, IDEA. Основні режими роботи сучасних блокових шифрів.
30. Поняття про складність сучасних алгоритмів факторизації та дискретного логарифмування. Огляд сучасних методів обґрунтування обчислюваної стійкості асиметричних криптосистем.
31. Алгоритми відкритого шифрування і розшифрування інформації в криптосистемі Ель-Гамала. Алгоритми формування і перевірки підпису в схемі цифрового підпису Ель-Гамала.
32. Протокол Діффі – Геллмана. Криптографічні протоколи STS та МТІ.
33. Принципи захисту інформації на мережевому рівні. Протоколи захисту і цілісності IPsec, SSL, TLS, їх сутність.

34. Класифікація механізмів автентифікації. MDC-коди, основні алгоритми. MAC-коди, основні способи формування. Класифікація стандартів електронних цифрових підписів. Основні стандарти цифрового підпису.
35. Основні функції систем захисту PGP і CS MIME. Принципи сумісності на рівні електронної пошти. Принципи побудови захищеної електронної пошти.
36. Класифікація криптоаналітичних атак. Принципи лінійного і диференціального криптоаналізу.
37. Основні принципи приховування повідомлення на основі методів стеганографії. Класифікація і принципи приховування алгоритмів цифрової стеганографії.
38. Основні компоненти і сервіси інфраструктури відкритих ключів. Архітектура і топологія PKI.
39. Основні принципи захисту інформації під час підключення до мережі Інтернет. Використання паролів і механізмів контролю.
40. Основні принципи захисту персональних даних на основі програмного коду. Моделі захисту персональних даних.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1 Кормен Т., Лейзерсон Ч., Рівест Р., Стайн К. Вступ до алгоритмів. — Київ : К. І. С., 2019. 1288 с. ISBN 978-617-684-239-2.
2. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика. — Харків: «Компанія Сміт», 2004. — 480 с. ISBN 966-8530-20-9.
3. Волков Ю. І., Войналович Н. М. Елементи дискретної математики : Навчальний посібник. — Кіровоград: РВГ ІЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2000. — 190 с. ISBN 966-7401-30-8.
4. Капітонова Ю. В., Кривий С. Л., Летичевський О. А., Луцький Г. М., Печурін М. К. Основи дискретної математики. — Київ : Наукова думка, 2002. — 579 с. ISBN 966-00-0622-5.
5. Базилевич Л. Є. Дискретна математика у прикладах і задачах : підручник. — Львів : Видавець І. Е. Чижиков. — 2013. — 487 с. ISBN 978-966-2645-10-1;
6. Кривий С. Л. Курс дискретної математики : нав. посіб. — Київ : Книжкове видавництво НАУ. — 2007. — 432 с. ISBN 966-598-353-9
7. Матвієнко, М. П. Дискретна математика ХХІ століття : підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Київ : Ліра-К, 2017. — 324 с. ISBN 978-966-2609-32-5;
8. Бардачов Ю. М. Дискретна математика. — Київ: Вища школа, 2002. — 154 с. ISBN 966-642-090-2.
9. Бартіш М. Я. Дослідження операцій. Частина 2. Алгоритми оптимізації на графах / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний. — Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. — 120 с.
10. Сенчук Ю. Ф. Лінійна алгебра. Теорія лінійних просторів : нав. посіб. / Ю. Ф. Сенчук. — Харків : НТУ «ХП», 2001. — 200 с.
11. Тимченко Л. С. Математичне програмування : навч.-метод. посіб. / Л.С. Тимченко, Т.Л. Корніль, Н. О. Кириллова. — Харків : ХДПУ, 1998. — 36 с.
12. Berge C. The Theory of Graphs and It's Applications / C. Berge. — NY : Wiley, 1962. — 247 p.
13. Dantzig G. B. Linear Programming, 1: Introduction / G. B. Dantzig, M. N. Thapa. — NY : Springer, 1997. — 474 p.
14. Harary F. Graph Theory / F. Harary. — London : Addison-Wesley, 1969. — 280 p.
15. Ore O. Theoty of Graphs / O. Ore. — NY : AMS, 1967. — 270 p.
16. Swamy M. N. S. Graphs, Networks and Algorithms / M. N. S. Swamy, K. Thulasiraman. — NY : Wiley, 1992. — 480 p.
17. Horton J. D. A Polynomial-Time Algorithm to Find the Shortest Cycle Basis of a Graph / J. D. Horton // SIAM Journal on Computing. — 1987. — Vol. 16(2). — P. 358–366.
18. Hunt B. R. A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users / B. R. Hunt, R. L. Lipsman, J. M. Rosenberg. — London : Cambridge University Press, 2001. — 346 p.
19. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації: Навчальний посібник. - Черкаси: Брама-Україна, 2005. - 608 с. ISBN 966-8756-04-5
20. Кісельова О.М., Шевельова А.Є. Чисельні методи оптимізації: навч. посіб. — Дніпропетровськ.: Вид-во ДНУ, 2008. — 208 с. ISBN 978-966-551-269-1
21. Григорків В.С., Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі: підручник. - Чернівці: Рута, 2016. - 400 с. ISBN 978-966-423-364-1
22. Nocedal J., Wright S. Numerical Optimization. — Berlin: Springer, 2006. — 686 p. ISBN 978-038-730-303-1
23. Bertsekas D. P. Convex Optimization Algorithms. - Belmont, MA.: Athena Scientific, 2015. — 576 p. ISBN 978-1-886529-28-1.
24. Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» (1994).
25. Закон України «Про захист персональних даних» (2010).
26. СТРАТЕГІЯ національної безпеки України (затверджена Указом Президента України від 26 травня 2015 року № 287/2015).
27. Закон України «Про національну безпеку» (2018).
28. «Стратегія кібербезпеки України» (Введено в дію Указом Президента України від 15 березня 2016 року №96/2016)
29. Положення про технічний захист інформації в Україні, затверджене Указом Президента України від 27.09.99 № 1229;

30. ДСТУ 3396 0-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Основні положення.
31. ДСТУ 3396 1-96 Захист інформації. Технічний захист інформації. Порядок проведення робіт.
32. НД ТЗІ 2.1-001-2001 Створення комплексів технічного захисту інформації. Атестація комплексів. Основні положення.
33. НД ТЗІ 1.1-003-99: Термінологія в області захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу. НД ТЗІ 2.5-004-99: Критерії оцінки захищеності інформації у комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБУ № 22 від 28.04.1999. ДСТСЗІ СБУ, К: 1999. – 34с.
34. НД ТЗІ 1.1-002-99. Загальні положення щодо захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу.
35. НД ТЗІ 1.1-003-99. Термінологія в області захисту інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу.
36. НД ТЗІ 2.5-004-99. Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу.
37. НД ТЗІ 2.5-005-99. Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу.
38. НД ТЗІ 1.6-005-2013 Захист інформації на об'єктах інформаційної діяльності. Положення про категоріювання об'єктів, де циркулює інформація з обмеженим доступом, що не становить державної таємниці.
39. Технології захисту інформації. Мультимедійне інтерактивне електронне видання комбінованого використання / уклад. Євсєєв С. П., Король О. Г., Остапов С. Е., Коц Г. П. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 1013 Мб. ISBN 978-966-676-624-6
40. С. П. Євсєєв. Технології захисту інформації / С. Е. Остапов, С. П. Євсєєв, О. Г. Король. – Чернівці. – Видавничий дім «Родовід», 2014. – 428 с.
41. Євсєєв С.П. Кібербезпека: Лабораторний практикум з основ криптографічного захисту. — Львів «Новий світ–2000», 2020. – 241 с.
42. Антоненко О. В. Криптографічні методи перетворення інформації. Навчальний посібник для студ. вищ. пед. навч. закладів напряму підготовки 6.010104 Професійна освіта (Комп'ютерні технології). — Бердянськ: БДПУ, 2015. — 180 с.
43. Бобало Ю.Я., Горбатий І.В. (ред.) Інформаційна безпека. Навчальний посібник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. — 580 с. — ISBN 978-966-941-339-0.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Кожен білет складається з двох завдань, їх бездоганне виконання оцінюється 100 балами (максимальна оцінка) за шкалою НТУ «ХП».

Завдання вимагають від абітурієнта знання основ з прикладної математики в межах тем Програми.

Підсумкова оцінка за екзамен з курсу «Інтелектуальні системи кібербезпеки» є сумою оцінок (балів), отриманих за кожне завдання. Обмеження в часі на реалізацію завдань — 1 година.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виражена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – уміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – уміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – уміння розв'язувати складні практичні задачі 	90–100
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – уміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – уміння розв'язувати складні практичні задачі 	82–89
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – уміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – уміння розв'язувати практичні задачі 	75–81
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – уміння розв'язувати прості практичні задачі 	64–74

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – уміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	60–63
35–59	FX	Незадовільно	–	35–59
1-34 (на комісії)	F	Незадовільно	–	1-34 (на комісії)

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХП» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ КНІТ

Протокол № 3 від 19 березня 2024

Голова вченої ради ННІ КНІТ

Михайло ГОДЛЕВСЬКИЙ