

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ**

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для навчання за освітньо-науковою програмою вищої освіти «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	третій (освітньо-науковий) рівень
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	12 Інформаційні технології

Програма фахового вступного випробування для вступу на навчання в аспірантурі за освітньо-науковою програмою «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» для здобуття третього освітньо-наукового рівня вищої освіти.

Метою фахового вступного випробування є перевірка спеціальних (фахових) компетентностей та умінь/навичок, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Під час проходження випробування вступник до аспірантури повинен продемонструвати:

спеціалізовані знання у сфері комп'ютерних наук, які включають сучасні наукові здобутки у цій сфері;

спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук;
уміння/навички застосування математичних методів для аналізу інформаційних моделей;

уміння зрозуміло і недвозначно викладати та обґрунтовувати думки у письмовій формі та усно.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування проводиться предметною комісією, яка затверджується наказом ректора університету.

Перед початком фахового вступного випробування голова приймальної фахової комісії оголошує правила його проведення.

Фахове вступне випробування проводиться за індивідуальними завданнями, які розроблені кафедрою Систем штучного інтелекту та телекомунікаційних технологій і складаються з п'яти завдань рівнозначної складності з дисциплін фахового спрямування, які вступник має розв'язати та надати розгорнуті відповіді у письмовій формі.

Тривалість вступного випробування 2 астрономічні години (120 хвилин).

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Головним критерієм вступу до на навчання в аспірантурі за освітньо-науковою програмою вищої освіти «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» вступного іспиту є рівень кваліфікації вступника за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» та його здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Загальна оцінка є середнім значенням із оцінок виставлених членами предметної комісії і складаються із суми балів, за відповіді на кожне з п'яти питань індивідуального завдання. Максимальна кількість балів складає 100, тобто максимальна кількість балів за одне завдання - 20 балів за правильну відповідь.

При оцінюванні відповіді на кожне завдання використовуються наступні критерії:

Оцінку 18-20 балів отримує вступник, який при розв'язанні завдання демонструє креативний підхід, результати самостійно здобутих знань поза програмою, можливість розв'язувати задачі в нестандартних ситуаціях, вміння пов'язувати теоретичні знання з практикою та викладати відповідь вичерпно, логічно за своєю суттю, грамотно.

Оцінку 15-17 балів отримує вступник, який при розв'язанні завдання демонструє знання програмного матеріалу у повному обсязі, уміння застосовувати його на практиці, можливість розв'язувати задачі в стандартних ситуаціях та самостійно виправляти незначні помилки, викладати відповідь вичерпно, логічно за своєю суттю, грамотно.

Оцінку 12-14 балів отримує вступник, який при розв'язанні завдання демонструє знання не менше за 2/3 всього обсягу програмного матеріалу або викладає матеріал без пояснень, або допускає незначні помилки у формулюванні теоретичних відомостей, зазнає труднощі при розв'язуванні задач в стандартних ситуаціях та при самостійному виправленні помилок, але викладає відповідь логічно за своєю суттю, грамотно.

Оцінку 0-11 балів отримує вступник, який демонструє знання менше за 2/3 всього обсягу програмного матеріалу, допускає значні помилки у формулюванні теоретичних відомостей, зазнає труднощі при розв'язуванні задач в стандартних ситуаціях, нездатність самостійно виправити помилки, викладати відповідь логічно за своєю суттю, грамотно.

В екзаменаційній відомості в національній та європейській системах оцінювання знань і при переведенні оцінки в систему ECTS комісія керується співвідношеннями, поданими нижче у таблиці.

Рейтинговий	Оцінка ECTS	Оцінка у національній шкалі
-------------	-------------	-----------------------------

показник		Вступне випробування	Залік
90-100	A (відміно)	Відмінно	Зараховано
82-89	B (добре)	Добре	
75-81	C (добре)		
64-74	D (задовільно)	Задовільно	
60-63	E (задовільно)		
35-59	FХ (незадовільно) з можливістю повторного складання	Незадовільно	Незараховано
1-34	F(незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням		

Вступник, який набрав менше за 60 балів, вважається таким, який не склав фаховий вступний іспит.

ЗМІСТ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Інформаційні технології

Методологія розробки інформаційних систем. Технологія розробки інформаційних систем. Основні тенденції і проблеми в області розробки і застосування інформаційних технологій . Розвиток моніторингу комп'ютерних мереж . Інтелектуальний аналіз баз даних. Мережеві технології. Основні засади організації та функціонування корпоративних мереж. Internet технології. Історія розвитку та сучасний стан. Сервіси Інтернет. Пошук та публікація інформації в Internet. Практика інформаційної роботи із електронними ресурсами. Технології організації керування електронними ресурсами.

2. Штучний інтелект

Основні визначення та поняття. Інтелектуальні задачі. Різні трактування інтелектуальної діяльності. Тест Тьюринга. Біологічні та соціальні моделі інтелекту. Агенти. Філософські аспекти проблеми штучного інтелекту. Можливість існування штучного інтелекту. Галузі застосування штучного інтелекту. Сприйняття і розпізнавання образів. Логічні ігри. Експертні системи. Розв'язання задач. Розуміння природної мови. Робототехніка. Класифікація

систем штучного інтелекту. Аналіз інформаційних технологій, які застосовуються для адаптивного навчання. Адаптивні гіпермедіа системи. Методи адаптивних гіпермедіа систем. Гіпермедіа системи навчання. Правила адаптації. Інтелектуальні системи навчання. Модель інтелектуальної системи навчання. Методи проектування та розробки інтелектуальних систем навчання. Моделі студента в інтелектуальній системі навчання. Класифікація моделей студента та методи їх представлення. Модуль навчання і інтелектуальній системі навчання. Структуризація учбового матеріалу. Моделі представлення структури учбового курсу. Класифікація питань для контролю знань. Моделі та методи визначення компетентності експертів. Адаптивна технологія оцінювання. Технологія визначення адекватності логічної схеми тестування. Адаптація складності питань. Моделі для визначення коректності оцінювання.

3. Штучні нейронні мережі

Структура передачі інформації в нейроні. Міжклітинна передача інформації. Властивість нейронів з пірамідальними клітинами. Модель нейрона як джерела інформації. Режими функціонування нейронних мереж. Штучний інтелект як система, яка імітує рішення складних завдань. Штучний нейрон, як функціональна одиниця нейронної мережі. Архітектури штучної нейронної мережі: Кохонена, рекурентні, радіально-базисні і т.д. Проблеми вагових коефіцієнтів в навчанні штучної нейронної мережі. Нечіткі нейронні мережі з висновком Мамдані та Цукамото Нечіткі нейронні мережі TSK та Ванга-Менделя. Нечіткі нейронні мережі NEFClass, NEFPROX, NEFCON, ANFIS. Етапи розробки інтелектуальних систем, роль інтелектуальних методів в системах підтримки прийняття рішень Апроксимація і прогнозування (оброблення часових рядів) за допомогою штучних нейронних мереж. Алгоритми штучного інтелекту та глибокого машинного навчання. Програмне забезпечення, мови програмування, бібліотеки, фреймворки для інтелектуальної обробки даних. Нейропроцесори. Нейрокомп'ютери.

4. Об'єктно-орієнтоване програмування

Поняття об'єктно-орієнтованого аналізу, проектування та програмування, об'єктна модель предметного середовища, принципи її побудови, поняття об'єктів і класів та їх взаємовідносини, основи об'єктно-орієнтованого проектування мовою UML, основи об'єктно-орієнтованої мови програмування, абстрагування даних та інкапсуляція, конструктори, деструктори класів, перевантаження операцій та функцій, статичні, константні члени класів, дружні функції та класи, композиція та колекція об'єктів, просте та множинне успадкування, реалізація поліморфізму, шаблони функцій і класів, оброблення виняткових ситуацій, класи потоків введення-виведення, стандартні бібліотеки

класів середовищ розробника програм, розробка графічних інтерфейсів користувача, основи програмування, керованого подіями, обробники подій від миші, клавіатури, команд меню тощо, розроблення DLL-бібліотек.

5. Математичні методи моделювання та організація обчислень

Моделі та системи. Взаємозв'язок моделі та системи. Класифікація моделей і види моделювання. Принципи і методи побудови моделей. Технологія моделювання. Співвідношення між моделлю та системою. Класифікація та вимоги до моделей. Основні види моделювання. Принципи побудови моделей. Технологія моделювання. Моделі систем масового обслуговування. Основні характеристики систем масового обслуговування. Математичні моделі потоків вимог. Одноканальні та багатоканальні системи масового обслуговування. Особливості використання методів оптимізації при математичному моделюванні. Формулювання задачі оптимізації. Функція, функціонал, критерій. Математичні моделі як основа оптимізації в сучасних інформаційних технологіях. Оптимізація шляхом диференціальних обчислень. Необхідні умови екстремуму. Особливості методів безумовної оптимізації, основні їх різновиди. Оптимізація шляхом диференціальних обчислень. Необхідні умови екстремуму. Особливості методів безумовної оптимізації, основні їх різновиди, пошук оптимуму чисельними методами, методи пошуку оптимуму на основі градієнта і субградієнта, пошук оптимуму чисельними методами. Методи пошуку оптимуму на основі вейвлет-перетворень, основні принципи організації обчислень з допомогою інтегрованих програмних засобів при математичному моделюванні, роль програмних засобів при математичному моделюванні. Сучасні методи пошуку екстремуму з допомогою програмних засобів. Загальна схема та основні методи аналізу та планування експерименту. Пасивні методи дослідження. Статичні моделі. Використання регресійних моделей. Пасивні методи дослідження. Динамічні регресійні моделі. Методи згладжування при прогнозуванні. Активні методи дослідження. Статичні моделі. Відбір інформативних параметрів. Планування експериментів першого порядку. Використання методів дисперсійного аналізу. Планування експериментів другого порядку. Методи відбору найбільш важливих факторів. Урахування особливостей використання і перевірки адекватності моделей при факторному експерименті. Критерії Кохрена, Стьюдента, Фішера.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чубукова И.А. Data Mining: учебный курс. – Киев, КНЕУ, 2012. – 327 с.
2. Berger A., Melomed E. Microsoft SQL Server 2008 Analysis Services. – Pearson Education eBook, 2009. – 639 с.
3. Довгий С.О., Бідюк ПЛ., Трофимчук О.М., Савенков О.І. Методи прогнозування в системах підтримки прийняття рішень. - К.:Азимут-Україна, 2011. - 608с.
4. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации. - К.: Наук, думка, 1988.
5. Советов Б.Я., Яковлев С.А. «Моделирование систем» // Учебник для вузов — 3 изд., перераб. и доп. -М.: Высшая школа, 2001. -343с.
6. Вовк С.Н., Моники "Некласическая методология и многофакторный подход" Черновцы "Прут" 1996.
7. Ивахненко А.Г., Юрачковский Ю.П. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным. — М.: Радио и связь, 1986. — 118 с.
8. Сидоров М.О., Хоменко В.А., Авраменко Е.А. Реинженерия проектов программного обеспечения // Проблемы программирования. – НАНУ. – №2,3. – 2006. – с.31-38.
9. Kaspersky K. The art of decompilation. BHV, 2009. – 378 p.
10. Arnold Robert S. Software Reengineering. – IEEE Computer Society Press, 2013. – 412 p.
11. Samuelson P., Scotchmer S. The Law and Economics of Reverse Engineering // The Yale Law Journal, Vol. 111, No. 7 (May, 2002), pp. 1575-1663.
12. Кузьменко, В.М. Спеціальні мови програмування. Програмні та інструментальні засоби моделювання складних систем : Навч. посібник / В.М. Кузьменко.– Харків: ХТУРЕ, 2000.– 324 с.
13. Наконечний О.Г., Гребеннік І. В., Романова Т. Є., Тевяшев А. Д., Методи прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 132 с.
14. Гребеннік І. В., Романова Т. Є., Тевяшев А. Д., Яськов Г. М. Методи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 128 с.
15. Слейко Я.І., Копитко Б.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. Теореми, приклади і задачі. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.– 260 с.
16. Фельдман, Л.П., Чисельні методи в інформатиці: підручник /Л.П. Фельдман, А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва; МОН України. –К.: Вид. група BHV, 2006. – 480 с.
17. Гамаюн І. П., Чередніченко О. Ю. Моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей 6.050103 «Програмна інженерія», 6.050101 «Комп'ютерні науки». Харків : Факт, 2015. 228 с.

18. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем: підручник. Вінниця ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. 804 с.
19. Костоглод К. Д. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. / [К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас та ін.]. Полтава : Видавництво «Сімон», 2018. – 236 с.
20. Обод І. І., Заволодько Г. Е., Свид І. В. Математичне моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей «Комп'ютерна інженерія»,
21. «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Харків : Друкарня МАДРИД, 2019. 268 с.
22. Гамаюн І. П., Чередніченко О. Ю. Моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей 6.050103 «Програмна інженерія», 6.050101 «Комп'ютерні науки». Харків : Факт, 2015. 228 с.
23. Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем: підручник. Вінниця : ПП
24. «ТД«Еднльвейс», 2017. 804 с.
25. Костоглод К. Д. Економіко-математичні методи та моделі: навч. посіб. / [К. Д. Костоглод, А. В. Калініченко, Н. М. Протас та ін.]. Полтава : Видавництво «Сімон», 2018. – 236 с.
26. Обод І. І., Заволодько Г. Е., Свид І. В. Математичне моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей «Комп'ютерна інженерія»,
27. «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Харків : Друкарня МАДРИД, 2019. 268 с.
28. Miller F. Designing & Deploying Server and Storages Solutions for Small and Medium Business. Instructor Textbook Rev. 1.0. – 2014. – 602 p.
29. Miller F. Designing & Deploying Server and Storages Solutions for Small and Medium Business. Student Lab Guide Rev. 1.0. – 2014. – 125 p.
30. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник [для вищих навчальних закладів] / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.
31. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. Київ, –Техніка, 2003 – 923 с.
32. Барабаш Т.Н., Соловская И.Н.. «Проектирование телекоммуникационных сетей. Часть 1. Модуль 4.1.». Учебное пособие. – Одесса: ОНАС.
33. Гніденко М.П., Вишнівський В.В., Ільїн О.О. Побудова SDN мереж.
а. Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 190 с.
34. Гніденко М.П., Гайдур Г.І., Серих С.О. Перспективні компоненти та засоби інфокомунікаційних технологій. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2017. – 168 с.
35. Гніденко М.П., Вишнівський В.В., Серих С.О., Зінченко О.В., Прокопов

- С.В. Конвергентна мережна інфраструктура. – Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 182 с.
36. Дубовик О.М., Гніденко М.П., Розробка хмарної архітектури VMware для програмно-визначеного Центру обробки даних (SDDC). Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні досягнення компанії Hewlett Packard Enterprise в галузі ІТ та нові можливості їх вивчення і застосування» /грудень/ Київ: ДУТ, - 2019 р.
37. Christopher Pal, Mark Hall, Eibe Frank, Jan Witten. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Technics, 4rd ed. / Morgan Kaufmann, 2016.
38. Jason Bell. Machine Learning: Hands-on for Develkpers and Technical Professionals/ Jon Wiley @ Sons. 2014.
39. Сергєєв-Горчинський О.О., Іщенко Г.І. Інтелектуальний аналіз даних. Комп'ютерний практикум, навчальний посібник. Національний технічний університет України –Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Київ – 2018, стор. 38.
40. Звенігородський О.С. Штучний інтелект. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни. / О.С. Звенігородський, Ю.І. Катков, С.В. Прокопов, С.М. Іщераков, М.М. Рижаков К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 79 с.
41. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів: навчальний посібник / В.
42. Я. Кутковецький. — Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. — 420 с.
43. Wolfgang Epe1 Introduction to Artificial Intelligence 2nd edition: Springer International Publishing AG, 2017, 356 p.
44. Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів навч. посіб. у 2 ч. /А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. — Суми: Сумський державний університет, 2015. — Ч. 1. — 109 с.
45. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями: навчальний посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мампенко, Ю. В. Рогушина. Ірпінь Національний університет ДПС України, 2016. — 212 с.
46. Charu S. Aggarwal Neural Networks and Deep Learning / Springer International P
47. Brett Lantz. Machine Learning with R. Publishing Ltd. October 2013. 375 p.
48. Пратик Джоші. Штучний інтелект з прикладами на Python: Пер. з англ. - СПб .: ТОВ "Діалектика", 2019. — 448 с.
49. Стюарт Рассел, Пітер Норвіг. Штучний інтелект. Сучасний підхід. 2-е вид.: Пер. з англ. - М.: Видавничий дім "Вільямс", 2007. - 1408 с. 4.
50. Бураков М. В. Системи штучного інтелекту: навчальний посібник. - М: Проспект, 2017. – 440 с. 5. Рутковська Д., Пілінській М., Рутковський Л. Нейронні мережі, генетичні алгоритми та нечіткі системи. М.: Гаряча лінія-Телеком, 2004.

51. Дуда Р., Харт П. Розпізнавання образів і аналіз сцен, М.: Мир, 1976.
52. Інтелектуальні системи управління: навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярошук, В. І. Бородін. – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 81 с.
53. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями: навчальний посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Рогушина. – Ірпінь: Національний університет ДПС України, 2016. – 212 с.
54. Учебный курс "Системы искусственного интеллекта": <https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/index.html> 13
55. Шитіков В.К., Мостицький С.Є. Класифікація, регресія, алгоритми Data Mining з використанням R. 2017 - Електронна книга, адреса доступу: <https://github.com/ranalytics/data-mining>
56. Roger D. Peng. R Programming for Data Science. Lean Publishing. 2014-2015. Електронна книга, адреса доступу: <https://www.cs.upc.edu/~robert/teaching/estadistica/rprogramming.pdf>
57. W. N. Venables, D. M. Smith. An Introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics - Електронна книга, адреса доступу: http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/R/Biblio_N/R_Rus/Venables.pdf
58. Гнатюк. В. Вступ до R на прикладах. Харків: Харківський національний економічний університет. - 2010. - 101 с. - Електронна книга, адреса доступу: <https://cran.r-project.org/doc/contrib/Hnatyuk-R-book-ua.pdf>

