

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної
комісії ХНУРЕ

Валерій СЕМЕНЕЦЬ
« 29 » 2021 р.



ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ
для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень
вищої освіти у 2022 році

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
Протокол засідання приймальної комісії
№ 121 від «29» 10 2021 р.

Голова фахової
атестаційної комісії

Є.В. Бодянський
(підпис, ініціали, прізвище)

Зав. відділом аспірантури
та докторантури

В.П. Манаков
(підпис, ініціали, прізвище)

Відповідальний секретар
приймальної комісії

А.В. Снігуров
(підпис, ініціали, прізвище)

Харків 2021

Програма розроблена авторським колективом у складі: Бодянський Є.В. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Гребеннік І.В. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Євланов М.В. – доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки), Левикін В.М. - доктор технічних наук (Харківський національний університет радіоелектроніки).

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 122 – «Комп'ютерні науки»

I Інформаційні системи і технології

1. Технологія розробки інформаційних систем зі сталими вимогами.
2. Організація баз даних в обчислювальних системах.
3. Еволюційна технологія розробки інформаційних систем.
4. Формування та управління вимогами до інформаційної системи.
5. Методи інтелектуального аналізу баз даних.
6. Технології адміністрування та моніторингу мережевих інформаційних систем.
7. Методи і алгоритми паралельних обчислень.
8. Інформаційні технології для аналізу та синтезу структурних, інформаційних та функціональних моделей об'єктів та процесів автоматизації.
9. Інформаційно-пошукові та експертні системи оброблення інформації для прийняття рішень, а також знання орієнтовані системи підтримки рішень в умовах ризику та невизначеності.
10. Інформаційні технології для розроблення і впровадження баз і сховищ даних, баз знань і систем комп'ютерної підтримки в автоматизованих комп'ютерних системах.
11. Методи інформаційного опису і аналізу потоків інформації в організаційних системах. Діаграми потоків даних.
12. Засоби структурного та об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування.
13. Поняття життєвого циклу інформаційної системи. Моделі і основні етапи життєвого циклу.
14. Автоматичні і автоматизовані системи управління. Організація діалогу в системі.
15. Типи моделей баз даних. Реляційна модель даних. Таблиці, кортеж, атрибут, домен, ключі, відношення, транзакції. Нормалізація.
16. Мережеві технології обробки даних.
17. IT-сервіси та мікросервіси. Особливості сервіс-орієнтованої архітектури інформаційної системи.
18. Порівняльний аналіз модульної та сервіс-орієнтованої архітектур інформаційних систем.
19. Переваги і недоліки централізованої і розподіленої моделі управління даними.
20. Стандарти сховищ даних. OLAP-системи. Багатовимірний та реляційний OLAP.
21. Технічні процеси життєвого циклу системи.

22. Порівняльний аналіз архітектур web-базованих програмних застосувань інформаційної системи.
23. Порівняльний аналіз архітектур комп'ютерних мереж.
24. Основні види задач Data Mining. Приклади використання Data Mining в сучасних інформаційних системах і технологіях
25. Стадії управління IT-проектом. Взаємозв'язки між стадіями управління IT-проектом.
26. Концепції побудови інформаційних систем управління підприємством (ERP, ERP II тощо).
27. Основні переваги і недоліки ERP-систем.
28. Використання DevOps у процесах IT-компанії.
29. Організація виконання стадій та процесів життєвого циклу системи (за стандартом ISO 15288).
30. Процеси організаційного і технічного управління IT-проектом за стандартом ISO 15288.

Література:

1. І.Л. Бородкіна, Г.О. Бородкін. Інженерія програмного забезпечення: навчальний посібник - К.: Центр навчальної літератури, 2018. - 204 с.
2. Bass L., Clements P., Kazman R. Software Architecture in Practice. - Addison-Wesley Professional; 3rd edition (September 25, 2012). – 624 p.
3. Левыкин В.М. Паттерны проектирования требований к информационным системам: моделирование и применение: монография/ В.М. Левыкин, М.В. Евланов, М.А. Керносов. Х.: ООО «Компания СМИТ», 2014.- 320 с.
4. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. – К: Знання, 2014. –599с.
5. Hunt C. TCP/IP Network Administration, 3rd Edition. - O'Reilly Media, Inc., 2002 – 816 p.
6. Рамский Ю. Олексюк В., Балик А. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: навчальний посібник. — К.: Навчальна книга – Богдан, 2010. 196 с.
7. Завадський І.О. Основи баз даних. – Київ, 2011.– 101 с.
8. Ярцев В.П. Організація баз даних та знань: навчальний посібник. - К. ДУТ, 2018. - 214с.
9. Берко А.Ю. Системи баз даних та знань. Книга2 / Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. 2019. - 584 с.
10. C.J. Date. An Introduction to Database Systems / К. Dzh. Dejt. – Boston, 2005. – 1328 p.
11. Peter Rob, Carlos M. Coronel. Database Systems: Design, Implementation, and Management. – Boston, MA 02210 USA, 2017. – 818 p.

12. Connolly T. Begg C. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management – Pearson, 2014, 1440 p.

13. Horsdal Gammelgaard C. Microservices in .NET Core. – Manning, Shelter Island, 2017. – 352 p.

14. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016 Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу систем (ISO/IEC/IEEE 15288:2015, IDT).

II Штучний інтелект

1. Розпізнавання та відтворення (синтез) образів, у тому числі мовних і зорових.
2. Експертні системи та бази знань, інженерія знань, бази даних.
3. Машинне навчання, парадигми та алгоритми, навчання з вчителем, самонавчання, навчання з підкріпленням, глибоке навчання.
4. Обчислювальний інтелект, штучні нейронні мережі, системи нечіткого виведення.
5. Системи на основі нечіткої логіки: лінгвістична змінна, функція належності, шкала, експерти.
6. Структура експертної системи: місце бази знань та бази даних.
7. Моделі подання знань: продукційна, фреймова.
8. Онтологія, основні поняття онтологічних систем.
9. Програмні агенти та мультиагентні системи.
10. Моделі подання знань: семантична мережа, продукційна, фреймова.
11. Основні класи та властивості програмних агентів.
12. Еволюційні, імунні, ройові, генетичні, рідинні, резервуарні, квантові алгоритми.
13. Інтелектуальний аналіз даних, виявлення закономірностей, прогнозування, асоціація, класифікація, кластеризація.
14. Машинне навчання, парадигми та алгоритми, навчання з вчителем, самонавчання, навчання з підкріпленням, ліниве навчання, глибоке навчання.
15. Методи комп'ютерного аналізу часових послідовностей.
16. Байєсівські мережі довіри в технологіях інтелектуального аналізу даних.
17. Типи нейронів, що використовуються у штучних нейронних мережах.
18. Активаційні функції звичайних (мілких) та глибоких нейронних мереж.
19. Основні архітектури штучних нейронних мереж.
20. Основні архітектури глибоких нейронних мереж.
21. Основні підходи до навчання штучних нейронних мереж.
22. Багатошарові перцептрони та їх навчання.
23. Згорткові нейронні мережі.
24. Рекурентні нейронні мережі та їх навчання.

25. Змагальні глибокі нейронні мережі (GAN).
26. Конкурентні нейронні мережі.
27. Нейронні мережі з ядерними активаційними функціями.
28. Нейро-нечіткі системи обчислювального інтелекту.
29. Зворотне поширення похибки у навчанні нейронних мереж
30. Гібридні системи обчислювального інтелекту

Література:

1. Путятін Є.П. Методи та алгоритми комп'ютерного зору: навч. посіб. / Є.П. Путятін, В.О. Гороховатський, О.О. Матат. – Х.: ТОВ «Компанія СМІТ». – 2006. – 236 с.
2. Giarratano J.C., Riley G.D. Expert Systems: Principles and Programming, 4th edition. – Course Technology, 2004. – 288 p.
3. Jackson P. Introduction to Expert Systems. - Addison-Wesley Pub, 2000. – 526 с.
4. Luger G.F. Artificial intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. – Pearson, Addison-Wesley, 2003. – 778 p.
5. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th Edition. – Hoboken: Pearson, 2021. – 1408 p.
6. Aggarwal C.C. Data Mining. / C.C. Aggarwal // Cham: Springer, Int. Publ. – Switzerland. – 2015. – 734 p.
7. Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: Підручн. для студ. вищ. навч. закладів, що навчаються за спец. «Комп'ютерні науки» та «Прикладна математика». – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366 с.
8. Haykin S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation. – Prentice Hall, 1999. – 824 p.
9. Kasprzyk J., Pedricz W. Springer Handtook on Computational Intelligence. – Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2015. – 1634p.
10. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Основы теории искусственных нейронных сетей. – Харьков-ТЕЛЕТЕХ, 2002. – 317с.
11. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применение. – Харьков-ТЕЛЕТЕХ, 2004. – 372с.
12. Бодянский Е.В., Кучеренко Е.И., Михалев А.И. Нейро-фаззи сети Петри в задачах моделирования сложных систем. – Днепропетровск: Системные технологии, 2004. – 311с.
13. Михалев А.И., Винокурова Е.А., Сотник С.Л. Компьютерные методы интеллектуальной обработки данных. – Днепропетровск: Системные технологии, 2014. – 209с.
14. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Штучні нейронні мережі. – Харків: «Компанія СМІТ», 2006 – 404с.

15. Бодянский С.В., Кучеренко С.И. Нейро-фаззи моделі в системах штучного інтелекту. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 196с.
16. Бодянский Е.В., Кучеренко В.Е., Кучеренко Е.И., Михалев А.И., Филатов В.А. Гибридные нейро-фаззи модели и мультиагентные технологии в сложных системах. – Днепропетровск: Системные технологии, 2008. – 403с.
17. Бодянский С.В., Кучеренко С.И., Михальов О.И., Филатов В.О. Методи обчислювального інтелекту в системах керування технологічними процесами. – Дніпропетровськ: НМАУ, 2011. – 420с.
18. Бідюк П.І., Меняйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.1 – Луганськ: Альма-матер, 2008– 301с.
19. Бідюк П.І., Меняйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.2 – Луганськ: Альма-матер, 2008 – 305с.
20. Mashtalir V., Ruban I, Levashenko V. Advances in Spatio-Temporal Segmentation of Visual Data, Springer, 2020, - 274с.
21. Gonzalez R., Woods R. Digital Image Processing, Fourth Edition, Pearson Education, 2018,-1022с.
22. Sonka M., Hlavac V., Boyle R., Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Cengage Learning, 2013, -930с.
23. Pratt W., Introduction to Digital Image Processing, CRC Press, 2014, - 750p.
24. Chollet F., Deep Learning with Python, Manning Publications Co., 2018, 386 pp.
25. Dawson-Howe K., A practical introduction to computer vision with OpenCV, Wiley, 2014,- 235p.

III Математичне моделювання та прийняття рішень

1. Прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерій Вальда, Севіджа, Гурвіца.
2. Постановка задачі оптимізації. Термінологія та класифікація задач оптимізації.
3. Аналітичний підхід до рішення задачі пошуку екстремуму функції. Умови оптимальності.
4. Опуклі множини та опуклі функції. Опукла задача оптимізації. 5. Чисельні методи оптимізації. Загальна схема, класифікація, збіжність, початкове наближення, точність.
6. Задачі оптимізації функцій однієї змінної. Унімодальні функції, їх властивості.
7. Методи виключення інтервалів. Інтервал невизначеності. Етапи встановлення меж інтервалу та зменшення інтервалу.
8. Метод розподілу інтервалу навпіл.
9. Метод золотого перерізу.
10. Прямий пошук в задачах безумовної оптимізації функцій декількох змінних. Метод пошуку по симплексу (многогранника).

11. Прямий пошук в задачах безумовної оптимізації функцій декількох змінних. Метод деформованого многогранника.
12. Градієнтні методи пошуку екстремуму функцій декількох змінних. Схеми з постійним кроком та з дробленням кроку.
13. Градієнтні методи пошуку екстремуму функцій декількох змінних. Метод найшвидшого спуску.
14. Методи другого порядку пошуку екстремуму функцій декількох змінних. Метод Ньютона та його модифікації.
15. Класична задача на умовний екстремум. Функція Лагранжа.
16. Задача математичного програмування. Класифікація задач математичного програмування.
17. Задача лінійного програмування. Структура задачі ЛП, форми запису.
18. Многогранник розв'язків задачі ЛП. Графічний метод розв'язання задачі ЛП.
19. Симплекс-метод.
20. Метод штрафних функцій розв'язання задач умовної оптимізації. Типи штрафів. Вибір значень штрафних параметрів.
21. Метод умовного градієнту.
22. Основні поняття чисельних методів. Наближений розв'язок, похибки та їх класифікація.
23. Обчислювальна складність алгоритмів. Класифікація алгоритмів за обчислювальною складністю.
24. Задачі математичного моделювання. Класифікація математичних моделей.
25. Змістовна та формальна постановка задачі прийняття рішень за багатьма критеріями.
26. Задачі дискретної оптимізації. Метод гілок та меж.
27. Основні означення, термінологія та класифікація ігор.
28. Платіжна матриця гри. Ігри двох осіб. Принцип мінімаксу.
29. Ігри з сідловими точками. Ціна гри та оптимальні стратегії.
30. Ігри в змішаних стратегіях. Основна теорема теорії матричних ігор.

Література:

1. Томашевський, В.М. Моделювання систем / В.М.Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005.– 352 с.
2. Кузьменко, В.М. Спеціальні мови програмування. Програмні та інструментальні засоби моделювання складних систем : Навч. посібник / В.М. Кузьменко.– Харків: ХТУРЕ, 2000.– 324 с.
3. Наконечний О.Г., Гребеннік І. В., Романова Т. Є., Тевяшев А. Д., Методи прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 132 с.
4. Гребеннік І. В., Романова Т. Є., Тевяшев А. Д., Яськов Г. М. Методи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 128 с.

5. Петров Е.Г., Новожилова М.В., Гребеннік І.В. „Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах”, Київ: Техніка, 2004.–256 с.
6. Taha H.A. Operation Research. An Introduction, 10-th ed. — Pearson, 2017. — 850 p.
7. Нефьодов Ю.М., Галицька Т.Ю. Методи оптимізації в прикладах і задачах: навч. пос. - К.: Кондор, 2015. - 324 с.
8. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
9. Єлейко Я.І., Копитко Б.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. Теореми, приклади і задачі. – Львів: ЛНУ ім.. Івана Франка, 2009.– 260 с.
10. Фельдман, Л.П., Чисельні методи в інформатиці: підручник /Л.П. Фельдман, А.І. Петренко, О.А. Дмитрієва; МОН України. –К.: Вид. Група ВНУ, 2006. – 480 с.