

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

_____ Г.О. Оборський
(підпис)

_____ 2019 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
для вступу на навчання за освітньо-науковим рівнем доктора філософії
зі спеціальності *122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»*

Розділ 1 Моделі представлення знань

1. Дані, інформація, знання.
2. Визначення і ознаки знань.
3. Проблема представлення знань.
4. Класифікація моделей представлення знань.
5. Логічні моделі представлення знань.
6. Продукційні моделі представлення знань.
7. Фреймові моделі представлення знань.
8. Семантичні мережі представлення знань.
9. Інформаційні технології для аналізу та синтезу структурних, інформаційних та функціональних моделей об'єктів та процесів автоматизації.
10. Інформаційно-пошукові та експертні системи оброблення інформації для прийняття рішень, а також знання орієнтовані системи підтримки рішень в умовах ризику та невизначеності.
11. Інформаційні технології для розроблення і впровадження баз і сховищ даних, баз знань і систем комп'ютерної підтримки в автоматизованих комп'ютерних системах.

Розділ 2 Методи та системи штучного інтелекту

1. Моделі інтелектуальної діяльності.
2. Етапи розвитку штучного інтелекту (ШІ).
3. Основні задачі та напрямки досліджень в області ШІ.
4. Структура прикладних систем штучного інтелекту: системи машинного перекладу, інтелектуальної системи управління, системи машинної графіки та інш.
5. Машинне навчання, парадигми та алгоритми, навчання з вчителем, самонавчання, навчання з підкріпленням, ліниве навчання, глибоке навчання.
6. Системи нечіткого логічного виведення. Нечіткі та лінгвістичні змінні. Нечіткі множини та відносини. Операції над нечіткими множинами.
7. Штучні нейронні мережі та їх біологічні прототипи.
8. Штучний нейрон: структурна схема, динаміка функціонування, види активаційних функцій.
9. Архітектура нейронних мереж. Одношарова і багатошарова нейронна мережа. Персептрон. Види навчальних алгоритмів нейронних мереж.
10. Експертні системи та бази знань, інженерія знань, бази даних.
11. Еволюційні, імунні, ройові, генетичні, рідинні, резервуарні, квантові алгоритми.
12. Інтелектуальний аналіз даних, виявлення закономірностей, прогнозування, асоціація, класифікація, кластеризація.
13. Машинне навчання, парадигми та алгоритми, навчання з вчителем, самонавчання, навчання з підкріпленням, ліниве навчання, глибоке навчання.
14. Методи комп'ютерного аналізу часових послідовностей.
15. Методи локалізації та навігації мобільних об'єктів в робототехнічних системах.
16. Методи побудови систем електронного бізнесу.
17. Методи генерації рішень на основі когнітивних карт.
18. Методи та технології створення інтелектуального людино-машинного інтерфейсу.
19. Методи інтелектуального аналізу процесів.
20. Методи і алгоритми паралельних обчислень.

Розділ 3 Методи цифрової обробки та аналізу мовних сигналів та зображень

1. Методи спектрального аналізу сигналів та зображень.
2. Методи частотно-часового аналізу сигналів та зображень.
3. Вейвлет-аналіз сигналів та зображень.

4. Інформаційні технології створення мовного інтерфейсу.
5. Представлення і обробка цифрового звуку в комп'ютері.
6. Особливості процесу візуального сприйняття інформації.
7. Методи та засоби формування та представлення зображень.
8. Формати цифрових зображень.
9. Модель завадової ситуації. Методи фільтрації та поліпшення якості зображень.
10. Морфологія бінарних зображень.
11. Моделі представлення та методи аналізу форми на зображеннях.
12. Методи сегментації зображень.
13. Моделі та методи обробки та аналізу текстурних зображень.
14. Методи та інформаційні технології аналізу кольорових зображень.
15. Методи та інформаційні технології аналізу відео-послідовності.
16. Методи та інформаційні технології аналізу тривимірних сцен.

Розділ 4 *Методи оптимізації 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.

Розділ 5 *Моделювання систем та системний аналіз*

1. Системний та класичний підхід до моделювання систем.
2. Дискретно-детерміновані моделі систем.

3. Неперервно-детерміновані моделі систем.
4. Дискретно-стохастичні моделі системи
5. Неперервно-стохастичні моделі систем (системи масового обслуговування).
6. Методи генерації випадкових чисел.
7. Моделювання випадкових подій, величин.
8. Види представлення часу у моделі.
9. Моделювання паралельних процесів в системі.
10. Мережі Петрі.
11. Планування модельних експериментів.
12. Поняття і закономірності системного аналізу.
13. Основні етапи та методи системного аналізу.
14. Методи та моделювання систем.
15. Системний аналіз рішень із алгоритмічного забезпечення систем управління.
16. Системний аналіз функціональної структури управління.
17. Системний аналіз рішень з процесів актуалізації даних.
18. Побудова системних моделей проблемних ситуацій.
19. Системний аналіз рішень з інформаційного забезпечення.
20. Системне управління складними об'єктами.
21. Системний аналіз функціональної структури управління.
22. Метод аналізу ієрархій.
23. Методи дерева цілей, функціонального аналізу та формування експертних висновків.

Основна література

1. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения: / С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. — СПб.: Питер, 2012. — 608 с.
2. Анализ требований и создание архитектуры решений на основе Microsoft .NET. Учебный курс MCSD / Пер. с англ. -- М.: Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2004.— 416 стр.
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 СМІТ», 2014.-320 с.
4. Барсегян А. А. Анализ данных и процессов / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. Холод, М.Д. Тесс, С.И. Елизаров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 512 с.
5. Хант К. ТСП/Р. Сетевое администрирование.- М.:Издательство: Символ, 2008 — 816 с.
6. Поляк-Брагинский А. В. Администрирование сети на примерах. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 432 с.
7. 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.
8. Джарратано Дж., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование, 4-е издание. : Пер. с англ. — М. ООО «И.Д. Вильямс», 2007. — 1152 с.
9. Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. — 608 с.
10. Джексон П. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. — 624 с.
11. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 864 с.
12. Рассел Ст., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 1408 с.
13. Aggarwal С.С. Data Mining. / С.С. Aggarwal // Cham: Springer, Int. Publ. — Switzerland. — 2015. — 734 p.
14. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. — М.: Горячая линия-Телеком, 2010. — 520 с.
15. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. — М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. — 1104с.
16. Kasprzyk J., Pedricz W. Springer Handtook on Computational Intelligence. — Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2015. — 1634p.
17. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Основы теории искусственных нейронных сетей. — Харьков-ТЕЛЕТЕХ, 2002. — 317с.
18. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Искусственные нейронные сети: архитектура, обучение, применение. — Харьков-ТЕЛЕТЕХ, 2004. — 372с.
19. Бодянский Е.В., Кучеренко Е.И., Михалев А.И. Нейро-фаззи сети Петри в задачах моделирования сложных систем. — Днепропетровск: Системные технологии, 2004. — 311с.
20. Михалев А.И., Винокурова Е.А., Сотник С.Л. Компьютерные методы интеллектуальной обработки данных. — Днепропетровск: Системные технологии, 2014. — 209с.
21. Руденко О.Г., Бодянский Є.В. Штучні нейронні мережі. — Харків: «Компанія СМІТ», 2006 — 404с.
22. Бодянский Є.В., Кучеренко Є.І. Нейро-фаззі моделі в системах штучного інтелекту. — Харків: ХНУРЕ, 2006. — 196с.
23. 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.

24. Бодянський Є.В., Кучеренко Є.І., Михальов О.І., Філатов В.О. Методи обчислювального інтелекту в системах керування технологічними процесами. – Дніпропетровськ: НМАУ, 2011. – 420с.
25. Бідюк П.І., Меньяйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування.Т.1 – Луганськ: Альма-матер, 2008– 301с.
26. Бідюк П.І., Меньяйленко О.С., Половцев О.В. Методи прогнозування. Т.2 – Луганськ: Альма-матер, 2008 – 305с.
27. Томашевський, В.М. Моделювання систем / В.М.Томашевський. – К.: Видавнича група ВНУ, 2005.– 352 с.
28. Советов, Б.Я. Моделирование систем / Б.Я.Советов, С.А.Яковлев.– М.: Высш. шк., 2001.– 343 с.
29. Кузьменко, В.М. Спеціальні мови програмування. Програмні та інструментальні засоби моделювання складних систем : Навч. посібник / В.М. Кузьменко.– Харків: ХТУРЕ, 2000.– 324 с.
30. Наконечний О.Г., Гребеннік І.В., Романова Т.Є., Тевяшев А.Д., Методи прийняття рішень:Навч. посібник.–Харків:ХНУРЕ,2016.–132 с.
31. Михалев А.И. Цифровая обработка данных: от Фурье к Wavelets. – Днепропетровск: Системные технологии, 2007. – 200 с.
32. Гребеннік І. В., Романова Т. Є., Тевяшев А. Д., Яськов Г. М. Методи підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 128 с.
33. Гибридные нейро-фаззи модели и мультиагентные технологии в сложных системах /Е.В. Бодянский, В.Е. Кучеренко, Е.И. Кучеренко, А.И. Михалев, В.А. Филатов //Под ред. Е.В. Бодянского. – Днепропетровск: Системные технологии, 2008. – 403 с.
34. Петров Е.Г., Новожилова М.В., Гребеннік І.В. „Методи і засоби прийняття рішень у соціально-економічних системах”, Київ: Техніка, 2004.– 256 с.
35. Таха Х. Введение в исследование операций, 7-е издание.: Пер. с англ. — Москва: Издательский дом "Вильямс", 2005. — 912 с.
36. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие / А.В.Пантелеев, Т.А.Летова. – М.: Высш. шк., 2005. – 544 с.
37. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. -М.: Юнити-Дана, 2001. – 543 с.
38. Слейко Я.І., Копитко Б.І., Тріщ Б.М. Теорія ймовірностей. Теореми, приклади і задачі. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2009.– 260 с.
39. 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.

Додаткова література за усіма розділами:

1. Михальов О.І., Крамаренко В.В. Проектування автоматизованих інформаційних систем. Частина 1: Навч. посібник з гріфом МОНУ. —Дніпродзержинськ, 2011. — 264 с.
2. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Гуда А.И. Проектування автоматизованих інформаційних систем. Частина 2: Навч. посібник з гріфом МОНУ. —Дніпродзержинськ, 2011. — 260 с.
3. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Завгороднього В.В., Михайловська Т.В. Організація баз даних та знань. - Навч. посібник з гріфом МОНУ. —Дніпродзержинськ, 2010. — 253с.
4. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Ялової К.М., Новікова К.Ю. Структури даних та алгоритми: Навч. посібник з гріфом МОНУ. —Дніпродзержинськ, 2010. — 263 с.
5. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Ялової К.М., Завгороднього В.В., Бистрова Є.Є. Курсове проектування в прикладах та завданнях: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 247 с.
6. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Бистрова Є. Є., Божухи Л. М. Автоматизовані інформаційні навчальні систем: Навч. посібник з гріфом МОНУ. —Дніпродзержинськ, 2010. — 276 с.

7. Михальов О.І., Крамаренко В.В., Бистрова Є. Є., Ялова К.М., Завгородній В.В. Довідник термінів та понять з методів проектування автоматизованих інформаційних систем, баз даних і структур даних: Навч. посібник з гріфом МОНУ. — Дніпродзержинськ, 2010. — 256 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ ВСТУПНИКА

для вступу на навчання за освітньо-науковим рівнем доктора філософії зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

Оцінювання знань здобувачів виконується у відповідності до Закону України «Про вищу освіту», «Положення про організацію освітнього процесу» ОНПУ та Додатків до нього.

Оцінювання відбувається за 100-бальною системою. Відповіді оцінюються по шкалі від 100 до 200 балів.

Білет містить три запитання з програми вступного іспиту.

За правильну відповідь на перше і друге питання білету здобувач отримує 35 балів.

За правильну відповідь на третє питання білету – 30 балів.

Оцінка при відповіді на питання може бути знижена на

- 5 балів – за кожен недолік;
- 7 балів – за кожен негрубу помилку;
- 9 балів – за кожен грубу помилку.

Відповідь не зараховується, якщо вона відсутня чи здобувач відмовляється від відповіді на питання.

При цьому помилки класифікуються наступним чином:

груба помилка

- відсутня необхідна для пояснення рішення розрахункова схема;
- вибрані не вірні формули;
- приведені неправильні по суті визначення;

негруба помилка

- відсутні або неправильно виконані необхідні рисунки;
- допущено помилки, які не вплинули на загальний хід розв'язання;
- відсутні або не правильно вказані розмірності величин;

недолік

- присутні термінологічні помилки;
- відсутні необхідні пояснення до записів формул;
- відсутні обґрунтування приведених або вибраних записів формул.

Якщо відповідь відсутня – вона не зараховується.

Голова Предметної комісії



С. Г. Антошук