

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ


ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії,
Голова комісії з реорганізації
НАУ, в.о. ректора
Ксенія СЕМЕНОВА
«_____» _____ 2024 р.



Система менеджменту якості

ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ ДО АСПРАНТУРИ
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
(третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти)
галузь знань 12 Інформаційні технології
освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології»

СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024

| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Стор. 2 з 10 | | |

Програма вступного випробування до аспірантури за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» відображає такі розділи теоретичних та практичних основ у сфері ІСТ:


- інженерія систем і програмного забезпечення;
- комп'ютерне моделювання;
- бази та сховища даних;
- методи оптимізації рішень;
- штучний інтелект.

1. ІНЖЕНЕРІЯ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Загальні вимоги до розроблення програмного забезпечення.
2. Процеси життєвого циклу з розроблення програмного забезпечення.
3. Керування процесом проектування програмного забезпечення.
4. Методи прототипування програмних систем.
5. Типові архітектури програмних систем.
6. Типові архітектури розподілених систем.
7. Вимоги до систем реального часу. Типові архітектури систем реального часу.
8. Принципи об'єктно-орієнтованого проектування програмних систем.
9. Візуальне моделювання об'єктно-орієнтованих програмних систем.
10. Динамічне подання моделі об'єктно-орієнтованої програмної системи.
11. Моделі реалізації об'єктно-орієнтованих програмних систем.
12. Проектування інтерфейсу користувача.
13. Тестування програм та систем: визначення, види, методи.
14. Методи структурного тестування програмного забезпечення.
15. Методи та засоби автоматизації тестування програмного забезпечення.

2. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

1. Перерахуйте типи моделювання.
2. Які є критерії рівня деталізації комп'ютерної моделі.
3. Наведіть послідовність етапів побудови комп'ютерної моделі.
4. Наведіть особливості імітаційних моделей.
5. Наведіть означення статистичного моделювання.
6. Комп'ютерні моделі технічних систем.
7. Параметри комп'ютерного моделювання, класифікація моделей.
8. Формальне представлення комп'ютерної моделі.

| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Стор. 3 з 10 | | |


9. Рівні представлення комп'ютерних моделей.
10. Типові комп'ютерні моделі.
11. Категорії моделей.
12. Принципи моделювання (принцип інформаційної достатності, принцип досяжності, принцип множинності моделі, принцип агрегування, принцип параметризації).
13. Етапи комп'ютерного моделювання.
14. Повна та спрощена класифікація моделей.
15. Комп'ютерне моделювання технічних систем у середовищі інформаційних систем.

3. БАЗИ ТА СХОВИЩА ДАНИХ

1. Моделі даних: ієрархічна, мережева, реляційна, об'єктно-реляційна, нереляційна.
2. NoSQL або постреляційні бази даних.
3. Реляційна модель даних. Операції реляційної алгебри.
4. Нормалізація відношень при проектуванні реляційної моделі.
5. Поняття первинних ключів. Роль функціональних залежностей. Зовнішні та батьківські ключі.
6. Нормалізація відношень: перша, друга та третя нормальні форми.
7. Визначення другої нормальної форми. Правило приведення. Повна функціональна залежність.
8. Визначення третьої нормальної форми. Правило приведення. Транзитивна залежність.
9. Семантичне моделювання та когнітивний аспект.
10. Проектування баз даних: концептуальне, логічне, фізичне.
11. Модель «сутність-зв'язок» або ER-модель.
12. Нормалізація даних в ER-моделі.
13. CASE-засоби проектування баз даних.
14. Мова маніпулювання даними SQL. Побудова запитів, команда SELECT.
15. Мова програмування SQL: команди DML, команди DDL.

4. МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РІШЕНЬ


1. Загальна математична модель задач оптимізації рішень.
2. Поняття допустимого та оптимального розв'язку задачі оптимізації рішень.
3. Поняття та властивості градієнта нелінійної функції.

| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Стор. 4 з 10 | | |

4. Канонічна форма задач лінійного програмування.
5. Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування.
6. Табличний алгоритм заміни базисних змінних в задачах лінійного програмування.
7. Розв'язання задач цілочисельного програмування методом площин, що відсікають (методом Гоморі).
8. Розв'язання задач дискретного програмування методом гілок та меж.
9. Розв'язання задач комбінаторної оптимізації методом спрямованого перебору варіантів.
10. Методи розв'язання задач одновимірної мінімізації нелінійних функцій.
11. Градієнтний метод розв'язання задач багатомірної безумовної оптимізації.
12. Розв'язання задач багатомірної безумовної оптимізації методом пошуку по багатограннику, що деформується.
13. Розв'язання задач нелінійного програмування методом лінійної апроксимації.
14. Розв'язання задач нелінійного програмування методом штрафних функцій.
15. Розв'язання задач нелінійного програмування методом ковзного допуску.

5. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

1. Поняття: інтелектуальна система, агент, середовище.
2. Задачі штучного інтелекту, сильний і слабкий штучний інтелект.
3. Стратегії пошуку у просторі станів: пошук вшир, пошук вглиб.
4. Стратегії пошуку у просторі станів: прямий, зворотний та двонаправлений пошук.
5. Моделі подання знань (семантична мережа).
6. Моделі подання знань (продукційна модель).
7. Задача класифікації.
8. Навчання з вчителем та без учителя.
9. Вибір тренувальних та валідаційних даних для навчання.
10. Поняття: штучний нейрон.
11. Поняття: штучна нейронна мережа.
12. Функції активації штучного нейрона (лінійна, порогова).
13. Функції активації штучного нейрона (сигмоїдна, радіально-базисна Гауса).
14. Поняття: штучна нейронна мережа.
15. Застосування прямого пошуку рішень інтелектуальних задач.

| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Стор. 5 з 10 | | |

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

для самостійної підготовки вступника до
випробування

ІНЖЕНЕРІЯ СИСТЕМ І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основна:

1. Бородкіна І., Бородкін Г. Інженерія програмного забезпечення. / К.: Центр видавничої літератури, 2020. – 204 с.
2. Майерс Г., Баджетт Т., Сандлер К. Мистецтво тестування програм, 3-є видання, К.: Діалектика, 2020. – 272 с.
3. Якість програмного забезпечення та тестування: базовий курс: навчальний посібник / За ред. Крепич С.Я., Співак І.Я. / для бакалаврів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2020. – 478с.
4. Роберт М. Чистий код: створення і рефакторинг за допомогою Agile / пер. з англ. І. Бондар-Терещенко. – Харків: Вид-во «Ранок»: Фабула, 2022. – 448 с.
5. Простий посібник зі схем UML і моделювання баз даних Microsoft 365 Team, 24 вересня, 2019. Доступ: <https://www.microsoft.com/ukua/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagrammingand-database-modeling>


Додаткова:

1. Thomas D., Hunt A. The Pragmatic Programmer: journey to mastery, 20th Anniversary Edition, your journey to mastery, 20th Anniversary Edition, Addison Wesley, Wydanie 2nd ed., Data publikacji, 28 listopada 2019.
2. Роберт М. Чиста архітектура: мистецтво розробки програмного забезпечення / пер. з англ. І. Бондар-Терещенко. – Харків: Вид-во: Фабула, 2019. – 368 с.
3. Золотухіна О.А., Негоденко О.В., Резник С.Ю., Разіна С.Я. Якість та тестування інформаційних систем. Навчальний посібник підготовлено до друку для самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. Київ: ННІТ ДУТ, 2020. – 128 с.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Основна:

1. Маценко В.Г. Математичне моделювання: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний ун-т, 2019. – 519 с.
2. Барабаш М.С., Кір'язев П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А. Основи комп'ютерного моделюванн. – Львів: Новий світ, 2019. - 500 с.

| | | | |
|---|---|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третьій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Стор. 6 з 10 | | |

3. Комп'ютерне моделювання процесів і систем: створення в пакеті MATLAB систем керування на основі сучасних методів теорії управління: лабораторний практикум: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. В.А. Волощук. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 90 с.
4. Лебідь Р.Д., Жуков І.А., Гузій М.М. Математичні методи в моделюванні систем: навч. посіб. для студ. ВНЗ. – Львів: Новий світ, 2000. – 416 с.


Додаткова:

1. N. Marchenko, O. Monchenko, Y. Kutniak, H. Martyniuk Development a mathematical model of acoustic signals for the implementation of a universal leak detection method. - Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2020. – Vol. 5/2 (104). – p. 72-79.
2. Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / С.П. Вислоух, О.В. Волошко, Г.С. Тимчик, М.В. Філіппова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 228 с.

БАЗИ ТА СХОВИЩА ДАНИХ

Основна:

1. Організація баз даних: навч. посібник / О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, Н.І. Логінова, І.М. Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса: Фенікс, 2019. – 246 с.
2. Халімон Н.Ф. Організація баз даних [Текст]: лабораторний практикум / Н.Ф. Халімон, І.М. Сябрук; МОН України, Національний авіаційний ун-т. – Київ: Політехніка, 2019. – 68 с.
3. Кучеров Д.П. Методи аналізу великих даних «Big Data»/ Д. Кучеров – К: НАУ, 2020. – 172 с.
4. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: підручник. – Львів: «Магнолія-2006», 2020. – 440 с.
5. Philip Conrod, Lou Tylee Visual C# and Databases 2019 Edition: A StepBy-Step Database Programming Tutorial. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.amazon.com/Visual-Databases-2019-Step-Step/dp/1951077083>.

| | | | |
|---|---|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології»» | | Стор. 7 з 10 |

Додаткова:

1. Introducing SQL Server 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoft.com/en-gb/sql-server>
2. Цеслів О.В. Технологія проектування та адміністрування баз даних і сховищ даних: навч. посібник / О.В. Цеслів, А.С. Коломієць; Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського». – Київ: КПІ ім. І. Сікорського: Політехніка, 2019. – 281 с.
3. Організація баз даних та знань: конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології) / О.Б. Костенко, І.О. Гавриленко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 92 с.

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РІШЕНЬ

Основна:

1. Катренко А.В. Прийняття рішень: теорія та практика: підручник. / А.В. Катренко, В.В. Пасічник – Л.: Видавництво Новий світ-2000, 2021. – 448 с.
2. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі: підручник / В.С. Григорків, М.В.Григорків, О.І.Ярошенко. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 440 с.
3. Безкровний О.І. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень: Навч. посіб. / О.І. Безкровний, В.І. Павленко, А.Г. Тимошенко – К.: Університет «Україна», 2019. – 420 с.


Додаткова:

1. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі: навч. посіб. / М.І. Кучма – Л.: Видавництво Новий світ-2000, 2020. – 344 с.
2. Козаченко Д.М. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі: Навч. посіб. / Д.М. Козаченко, Р.В. Вершигора, В.В. Малашкін – К.: Видавництво ПрофКнига, 2019. – 277 с.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

Основна:

1. Субботін С.О. Нейронні мережі: теорія та практика: Навчальний посібник. / С.О. Субботін. Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2020. 184 с.
2. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: Навчально-методичний і практичний посібник. / В.В. Троцько. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. 86 с.

| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | Стор. 8 з 10 | | |

3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Prentice Hall, 2010. 1129 p.

Додаткова:

1. Haykin S. Neural networks: A Comprehensive Foundation. Prentice Hall, 2005. 823p.
2. Hunt E. Artificial Intelligence. Academic Press, 2014. 484 p.
3. Литвиненко О.Є. Алгоритми виведення рішень на основі уніфікованих логічних моделей управління / О.Є. Литвиненко. Кібернетика та системний аналіз, 2020. Том 56, №2. С. 21-30.

Програму розробили:

д.т.н., професор

д.т.н., професор


д.т.н., професор



Олександр ЛИТВИНЕНКО

Дмитро КУЧЕРОВ

Олена НЕЧИПОРУК


| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | | | Стор. 9 з 10 |

ЗРАЗОК
білету вступного випробування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Факультет комп'ютерних наук та технологій
 Кафедра інтелектуальних кібернетичних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана факультету


 Андрій ФЕСЕНКО

Освітній ступінь: доктор філософії
 Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
 Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»
 ОНП: «Інформаційні системи та технології»

Білет № 1

Завдання 1. Проаналізувати принципи створення NoSQL або постреляційних баз даних.

Завдання 2. Дати визначення терміну вимога до розроблення програмного забезпечення. Навести приклади функціональних і не функціональних вимог.


Завдання 3. Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування.

Схвалено на засіданні кафедри інтелектуальних кібернетичних систем
(Протокол № 15 від 27.08.2024)

Завідувач кафедри



Олена НЕЧИПОРУК

| | | | |
|---|--|----------------|--------------------------------|
|  | Система менеджменту якості Програма вступного випробування до аспірантури зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології на здобуття наукового ступеня доктора філософії (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти) галузь знань 12 Інформаційні технології освітньо-наукова програма «Інформаційні системи та технології» | Шифр документа | СМЯ НАУ П 14.03 – 01 – 2024 |
| | | Стор. 10 з 10 | |

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

| № | Куди передано (підрозділ) | Дата видачі | П.І.Б. отримувача | Підпис отримувача | Примітки |
|---|---------------------------|-------------|-------------------|-------------------|----------|
| | | | | | |
| | | | | | |

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

| № | Прізвище ім'я по-батькові | Підпис ознайомленої особи | Дата ознайомлення | Примітки |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| | | | | |
| | | | | |

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

| № | № листа (сторінки) | | | | Підпис особи, яка внесла зміну | Дата внесення зміни | Дата введення зміни |
|---|--------------------|------------|--------|--------------|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| | Зміненого | Заміненого | Нового | Анульованого | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

| № | Прізвище ім'я по-батькові | Дата ревізії | Підпис | Висновок щодо адекватності |
|---|---------------------------|--------------|--------|----------------------------|
| | | | | |
| | | | | |

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

| | Підпис | Ініціали, прізвище | Посада | Дата |
|-----------|--------|--------------------|--------|------|
| Розробник | | | | |
| Узгоджено | | | | |