Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректорка з навчальної та
науково-педагогічної роботи,
голова науково-методичної ради
_____Дар'я МАЛЬЧИКОВА
«_18_»_жовтня__2024 р.

Програма атестації здобувачів вищої освіти

Модуль 1. Математичне моделювання систем і процесів (нейронечітке моделювання)

Модуль 2.Інженерія програмного забезпечення

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
Освітня програма Комп'ютерні науки
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Форма навчання денна

ПОГОДЖЕНО
на засіданні науково-методичної ради
факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

Голова НМР Володимир ТАТОЧЕНКО

«16» вересня 2024 р., пр. № 1

Івано-Франківськ, 2024 р.

Затверджено на засіданні кафедри

комп’ютерних наук та програмної інженерії

Протокол від 02.09.2024 р. № 2

Завідувач Володимир ПЕСЧАНЕНКО

(Підпис) (П.І.Б)

1. Пояснювальна записка:

Атестація здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122 Комп'ютерні науки проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та кваліфікаційного екзамену і завершується наданням документу встановленого зразка щодо присудження випускникам ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр комп'ютерних наук.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту за умови, якщо її рівень унікальності відповідає нормативу, затвердженому в Порядку виявлення та запобігання академічному плагіату у науково-дослідній та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти, та допущена після передзахисту і висновку експертної комісії згідно до Порядку про кваліфікаційну роботу (проєкт).

Атестація здійснюється відкрито і публічно. За результатами успішного захисту електронні та друковані версії кваліфікаційних робіт передаються до Наукової бібліотеки. Електронні версії кваліфікаційних робіт знаходяться у відкритому доступі в репозитарії Наукової бібліотеки.

При підготовці до кваліфікаційного екзамену і до захисту кваліфікаційної роботи здобувач має продемонструвати набуті програмні компетентності, а саме інтегральну (ІК), загальні (ЗК) та спеціальні (фахові) компетентності (СК).

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові компетентності):

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.
СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.
СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати

архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.
СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.
СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.
СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

Додаткові спеціальні компетентності:

ДСК1. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у сфері комп'ютерних наук.
ДСК2. Здатність провадити науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.

Очікувані результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти:

РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).
РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування
РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
РН14. Тестувати програмне забезпечення.
РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.
РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується
РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій
РН20. Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації.
РН21. Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.

Вимоги до кваліфікаційного екзамену *(відповідно до освітньої програми та/або Стандарту вищої освіти за спеціальністю).*

До атестації допускаються здобувачі вищої освіти, які успішно виконали всі вимоги навчального плану з освітньої програми «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня вищої освіти (не мають академічної заборгованості).

Кваліфікаційний екзамен проводиться у письмовій формі за білетами, укладених на основі силабусів з навчальних дисциплін (освітніх компонент) у вигляді наступних модулів:

1. Математичне моделювання систем і процесів (нейронечітке моделювання).
2. Інженерія програмного забезпечення.

2. Критерії оцінювання кваліфікаційного іспиту (*відповідно до Порядку оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Херсонському державному університеті*).

Критерії оцінювання кваліфікаційного іспиту:

Кожен модуль включатиме по 2 питання. Максимальний бал по кожному питанню – 50 балів. Максимальний бал по кожному модулю – 100 балів.

Модуль 1: $M_1 = \frac{a_1+a_2}{2}$, де a_1 – оцінка за відповідь на перше питання, a_2 – оцінка за друге питання, $0 \leq a_1 \leq 50$ балів, $0 \leq a_2 \leq 50$ балів.

Модуль 2: $M_2 = \frac{b_1+b_2}{2}$, де b_1 – оцінка за відповідь на перше питання, b_2 – оцінка за друге питання, $0 \leq b_1 \leq 50$ балів, $0 \leq b_2 \leq 50$ балів.

Модуль 1. Математичне моделювання систем і процесів (нейронечітке моделювання)

1. Математичні моделі, системи, процеси: визначення. Роль математичних моделей в науці та технологіях.
2. Наука, математична модель, істина: взаємозв`язок. Семантичне та синтаксичне визначення істини. Контрприклади.
3. Математична теорія, математичне доведення, логічні операції, коректність твердження.
4. Експериментальний метод науки та математичні моделі. Перевірка наукової моделі. Критерій істинності в науці.
5. Загальні та часткові теорії. Принципи та основні закони. Приклади.
6. Мова науки, взаємозв`язок математики та природничих наук, теорія динамічних систем.
7. Теорія динамічних систем, ступені свободи. Теорія динамічних систем з одним ступенем свободи.
8. Приклади систем з одним ступенем свободи. Математичний маятник.
9. Взаємозв`язок між законом Галілея та законом всесвітнього тяжіння Ньютона.
10. Ключові поняття теорії динамічних систем: траєкторія, сила, закони Ньютона, кінетична, потенціальна та повна енергія. Закон збереження енергії.
11. Картина динаміки Ньютона та картина динаміки Гамільтона.

12. Фазовий простір, орбіта та траєкторія, фазова сила. Динаміка у фазовому просторі.
13. Системний аналіз. Основні етапи та призначення.
14. Системний аналіз математичного маятника.
15. Аналіз систем з одним ступенем свободи.
16. Орбітальна еквівалентність та структурна стійкість.
17. Параметри системи, точки біфуркації, області структурної стійкості.
18. Біфуркаційні значення параметру, сепаратриси.
19. Стійкі та нестійкі нерухомі точки динамічної системи.
20. Системний аналіз та обчислювальний експеримент.
21. Фазовий портрет та його складові, його призначення.
22. Задачі, які розв'язує штучний інтелект.
23. Нейронна мережа мозку та штучна нейронна мережа. Контури мозку. Нейрокомп'ютер.
24. Модель Мак–Каллоха – Пітса, синаптичні ваги.
25. Функції активації, неперервна модель нейрону.
26. Шари нейронних мереж, типи нейронних мереж.
27. Навчання нейронних мереж, поверхове та глибоке навчання.
28. Реалізація функцій за допомогою нейронних мереж. Теорема Колмогорова – Арнольда – Нехта – Нільсена.
29. Створення математичних моделей за допомогою штучного інтелекту.
30. Чи є нейронна мережа моделлю мозока людини?

Список рекомендованих джерел:

Основні:

1. Основи теорії оптимізації / Брама – Україна, 2005.
2. Романюк Т.П., Терещенко Т.О., Присенко Г.В., Городкова І.М. Математичне програмування.: Навч. посібник – К. ІЗМН, 1996.
3. Назаренко О.М. Основи економетрики – К: Центр навчальної літератури, 2004 р
4. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика / Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. – К.: ЦУЛ, 2002. – 448с
5. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій : підручник / Ю.П. Зайченко. - К.: ВІПОЛ, 2000.
6. Ковальчук Т.В. Вища математика для економістів / Т.В. Ковальчук, В.С. Мартиненко. Ч.1. -К. :КНТЕУ, 2005.
7. Ковальчук Т.В. Вища математика для економістів / Т.В. Ковальчук, В.С. Мартиненко, В.І. Денисенко. - Ч. 2. - К. : КНТЕУ, 2007.

8. Крушевський А.В. Математичне програмування в економіці та управлінні: Навчальний посібник / Крушевський А.В., Тимчук М.Ф. – К.: ІММБ, 2001. – 108с.

9. Сікора Я. Б. Дослідження операцій: базові навчально-методичні матеріали для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент» заочної форми навчання і факультету післядипломної освіти та довузівської підготовки [Електронний ресурс]/ Сікора Я. Б. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2011. – 44 с. – Режим доступу: http://eprints.zu.edu.ua/5583/1/Базови_Досл_дження_операц_й_заочне_ИПО.pdf

10. Исследование операций / Хэмди А.Таха. СПб: Питер, 2001.

11. Павленко П.М. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб./ П.М. Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М. Чередніков, В.В. Трейтяк. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.

12. Дубовой В. М., Квєтний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В. Моделювання та оптимізація систем: підручник. Вінниця : ПП ТД «Едельвейс», 2017.

13. Гамаюн І. П., Чередніченко О. Ю. Моделювання систем: навч. посіб. для студентів спеціальностей «Програмна інженерія», «Комп'ютерні науки». Харків : Факт, 2015. 228 с.

14. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання: навч. посіб. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. 140 с.

15. Томашевський В. М. Моделювання систем: підручник. Київ : Видавнича група BHV, 2005.

Додаткові:

16. Махиня Т.А. Вища математика: Навчально-методичний комплекс з вивчення дисципліни.

17. Махиня Т.А. Теорія ймовірностей і математична статистика : метод. рек. щодо викон. контрол. робіт і завдання до них з елементами інформац. технологій / Т. А. Махиня. – Київ, 2006. - 48 с.

18. Наконечний С.І. Математичне програмування: навчальний посібник / Наконечний С.І., Савіна С.С. – К.: КНЕУ, 2003. – 450с.

19. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики: навч. посібник для студ. екон. спец. вузів / М. К. Бугір. - Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. - 176 с.

20. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П.

21. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel. Київ : Четверта хвиля, 1998. – 208 с.

22. Velten K. Mathematical Modeling and Simulation. – Wiley, 2009. – 348 p.

23. Taylor J.R. An introduction to error analysis / J.R. Taylor. – 1997. – Mode of access: https://www.worldcat.org/title/introduction-to-error-analysis/oclc/224020031?referer=di&ht=edition.

Інтернет-ресурси:

24. https://ksuonline.kspu.edu/enrol/index.php?id=6364

Модуль 2. Інженерія програмного забезпечення

1. Каскадна модель розробки програмного забезпечення. Переваги та недоліки.
2. Інкрементна модель розробки програмного забезпечення. Переваги та недоліки.
3. Ітеративна модель розробки програмного забезпечення. Переваги та недоліки.
4. Гнучка модель розробки програмного забезпечення. Переваги та недоліки.
5. Спіральна модель розробки програмного забезпечення. Переваги та недоліки.
6. V-подібна модель програмного забезпечення. Переваги та недоліки.
7. Стадії розробки програмного забезпечення.
8. Оцінки рівня зрілості компаній. Моделі CMMI.
9. Книга вимог та функціональні вимоги. Скласти частини цих документів для будь-якого прикладу.
10. Дизайн високого рівня та детальний дизайн. Скласти чистини цих документів для будь-якого прикладу.
11. Скласти дизайн високого рівня для додатку прогнозування погоди.
12. Скласти дизайн високого рівня для додатку WhatsApp.
13. Скласти дизайн високого рівня для додатку голосування виборів для місцевої влади.
14. Скласти дизайн високого рівня для додатку занять фітнесом.
15. Скласти дизайн високого рівня для додатку відстежування вантажних перевезень.

Список рекомендованих джерел:

Основні:

1. Кучеров Д. П. Інженерія програмного забезпечення: навч. посібник / Д. П. Кучеров, Є. Б. Артамонов. – К. : НАУ, 2017. – 388 с.
2. Тестування програмного забезпечення. навч. посіб. / А.С.Авраменко, В.С.Авраменко, Г.В.Косенюк – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2017. – 284 с.
3. Табунщик Г.В., Каплієнко Т.І., Петрова О.А. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем. Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
4. Швиданенко Г.О., Приходько Л.М. Оптимізація бізнес-процесів: навч. посіб. / Г.О. Швиданенко, Л.М. Приходько. – К.: КНЕУ, 2012. – 487 с.
5. Сидоров М.О. Вступ до інженерії програмного забезпечення: курс лекцій. Київ: Видавництво Національного авіаційного університету «НАУ-друк», 2010. 112 с.
6. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. Підручник / К.М.Лавріщева. – К. – 2008. – 319 с.
7. Мінухін С. В. Методи і моделі проектування на основі сучасних CASE-засобів. Навчальний посібник / С. В. Мінухін, О. М. Беседовський, С. В. Знахур. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 272 с.
8. Gamma E., Vlissides J., Johnson R., Helm R. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Boston: Addison-Wesley. 1994. 395 p.
9. Коноваленко І.В. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0: навчальний посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2020. 320 с.

Додаткові:

10. Martin J., McClure C. Structured Techniques: The Basis for CASE. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988.
11. Mazza C,, Fairclouch J., Melton B. Software Engineering Standards. N.Y.: Prentice Hall, 1994.
12. Software Engineering: A Practioner's Approach. 3 ed. by ed. R.S. Pressman. N.Y.: McGraw Hill, 1992.
13. Pfleeger S.L. Software Engineering. Theory and practice. – Printice Hall: Upper Saddenle River, New Jersey, 1998.– 576 p
14. Refactoring and Design Patterns. URL: https://refactoring.guru/ (Last access: 14.01.2023).
15. C# Coding Conventions | Microsoft Learn: https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/fundamentals/coding-style/coding-conventions (Last access: 14.01.2023).
16. Стандарт ECMA по C#: https://www.ecma-international.org/wp-content/uploads/ECMA-334_6th_edition_june_2022.pdf (Last access: 14.01.2023).

Інтернет-ресурси

17.https://www.youtube.com/watch?v=Em094oeUE6c&list=PLbKZJf0OWepc4Ew9DPsY2T_8WJ6cqDMoL (Low Level Design Patterns | GoF 23 Design Patterns).

18.https://www.youtube.com/watch?v=tv-_1er1mWI (Intro to Design Patterns Teaser - step by step).

19.https://www.youtube.com/playlist?list=PL5neT6krvZKY2aq1pMF6V9ycr-DTu7arp (SMD /OOAD | Software Design & Modeling | Object Oriented Analysis & Design | UML | Unified Approach).

20.https://www.youtube.com/watch?v=dhnsegiPXoo&list=PLLWMQd6PeGY3ob0Ga6vn1czFZfW6e-FLr (Design Patterns & Principles).

Гарант ОП ___ Михайло ЛЬВОВ

(Підпис) (П.І.Б.)