

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

«24» листопада 2022 р.

Програма атестації здобувачів вищої освіти

Комплексний екзамен за фахом:

- Математичне моделювання, дослідження операцій і теорія керування;
- Програмні системи (Формальні методи інженерії програмного забезпечення, Інтелектуальний аналіз даних).

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма Інженерія програмного забезпечення
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Форма навчання денна

ПОГОДЖЕНО

на засіданні науково-методичної ради

факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

 Голова НМР Наталія ЄРМАКОВА-ЧЕРЧЕНКО

«15» вересня 2022 р., пр. № 1

Івано-Франківськ, 2022 р.

Затверджено на засіданні кафедри
Комп'ютерних наук та програмної інженерії

Протокол № 1 від 26.08.2022 р.

Завідувач В.Песчаненко Володимир ПЕСЧАНЕНКО
(Підпис) (П.І.Б.)

*Гарант ОП
КРАВЦОВ



(Підпис)

Геннадій

(П.І.Б.)

*Гарант освітньої програми ставить підпис у кінці Програми атестації здобувачів вищої освіти

1. Пояснювальна записка:

Атестація здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та кваліфікаційного екзамену і завершується видачею документу встановленого зразка про присудження випускникам ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з інженерії програмного забезпечення.

При підготовці до письмового кваліфікаційного екзамену здобувач має продемонструвати набуті програмні компетентності, а саме інтегральну (ІК) загальні (ЗК) та фахові компетентності (ФК):

ІК. Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та прикладні проблеми у галузі інформаційних систем і технологій, що передбачає застосування теорій і методів інженерії програмного забезпечення, проведення досліджень з елементами наукової новизни, здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та достовірної інформації.

ЗК 3. Здатність проводити теоретичні та прикладні дослідження на відповідному рівні.

ЗК 5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати, аналізувати та моделювати вимоги до програмного забезпечення.

ФК2. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення.

ФК3. Здатність проектувати програмне забезпечення, включаючи проведення моделювання його архітектури, поведінки та процесів функціонування окремих підсистем і модулів.

ФК4. Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.

ФК5. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікацій, стандарти, правила і рекомендації в професійній галузі та дотримуватися їх при реалізації процесів життєвого циклу програмного забезпечення.

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

ПРН1. Знати і системно застосовувати сучасні методи аналізу та моделювання прикладної області, професійні стандарти і інші нормативно-правові документи з інженерії програмного забезпечення.

ПРН3. Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.

ПРН5. Розробляти, аналізувати, обґрунтовувати та систематизувати вимоги до програмного забезпечення.

ПРН7. Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні платформи для розв'язання складних задач з програмної інженерії.

ПРН8. Розробляти і модифікувати архітектуру ПЗ для реалізації вимог замовника.

ПРН9. Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення ПЗ; застосовувати на практиці сучасні системні та спеціалізовані засоби, компонентні технології (платформи) та інтегровані середовища розробки програмного забезпечення.

ПРН16. Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.

ПРН17. Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

2. 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 «Інженерія програмного забезпечення» 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, дослідження операцій і теорія керування.
2. Програмні системи (Формальні методи інженерії програмного забезпечення, Інтелектуальний аналіз даних).

3. 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.

4. Список рекомендованих джерел:

- Основна

1. Закон України від 05.09.2017 р. «Про освіту» – URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
2. Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення» Другого (магістерського) рівня освіти. URL: <https://www.kspu.edu/About/Faculty/FPhysMathemInformatics/ChairInformatics/EduPlans.aspx>.
3. Положення про організацію освітнього процесу в Херсонському державному університеті. URL: <https://www.kspu.edu/About/DepartmentAndServices/DAcademicServ.aspx>
4. Положення про кваліфікаційну роботу (проект). URL: <https://www.kspu.edu/About/DepartmentAndServices/DMethodics/EduProcess.aspx>
5. Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу Херсонського державного університету. URL: <https://www.kspu.edu/Information/AcademicIntegrity.aspx?lang=uk>
6. Порядок виявлення та запобігання академічному плагіату в науково-дослідницькій та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти в Херсонському державному університеті. URL: <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/9.?id=cec8763f-7049-41d0-99fe-b599e2aea9cd>
7. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Навчальний посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
8. С.А.Р., Jifeng He. Unifying Theories of Programming.– London: Hoare Prentice Hall Europe, 1998.– 298 p.

9. Schneider K.: Verification of Reactive Systems. Formal Methods and Algorithms. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2004).
10. Крушевський А.В. Математичне програмування в економіці та управлінні: Навчальний посібник / Крушевський А.В., Тимчук М.Ф. – К.: ІММБ, 2001. – 108с.
11. Наконечний С.І. Математичне програмування: навчальний посібник / Наконечний С.І., Савіна С.С. – К.: КНЕУ, 2003. – 450с.
12. Ройтенберг. Оптимальное управление. М.: Физматгиз, 1961.
13. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. М.: Наука, 1984, С.288.
14. Бахрушин В.Є. Аналіз даних: конспект лекцій. Запоріжжя : ГУ «ЗІДМУ», 2006. 170 с.
10. Гельфанд И.М., Фомин С.В. Вариационное исчисление. М.: Физматгиз, 1961.
15. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 1976.
16. Янг Л. Лекции по вариационному исчислению и теории оптимального управления. М.: Мир, 1974.
17. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука, 1979.
18. Бублик Б. Н., Кириченко Н. Ф. Основы теории управления. — К.: Вища шк., 1975. — 328 с.
19. Бейко И. В., Бублик Б. Н., Зинько П. Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. — К.: Вища шк., 1983. — 512 с.
20. Белман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. — М.: Наука, 1969. — 226 с.
21. Гуржій А.М., Зайцева Т.В., Співаковський О.В. Комп'ютерні технології загального призначення. - Херсон: Айлант. – 2001.- 215с.
22. Львов М. Моделі, математичні методи та технології реалізації математичних систем навчального призначення. Навчальний посібник.
23. Соммервилл. И. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ. М.: Изд. Дом „Вильямс”, 2002. – 624 с.: ил.
24. Таненбаум. Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. СПб.: Питер, 2003. – 877 с.: ил.
25. C. Girault, R. Valk. Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications. Springer-Verlag, 2002.
26. D. Peled: Software Reliability Methods, Springer-Verlag 2001.
27. Грис Д. Наука программирования. – М.: Мир, 1984. – 416 с.

28. Michael R. A. Huth, Mark D. Ryan. Logic in Computer Science – modelling and reasoning about systems. – Cambridge University Press, 2004, 427 pages.
29. Singh A. Elements of Computation Theory. Springer-Verlag, 2009. – 422 p.
30. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2008. 528 с.
31. Glynn Winskel, "The Formal Semantics of Programming Languages: An Introduction", MIT Pres, 1993.
32. R.A. Milner. Calculus of communicating systems. Lecture Notes in Computer Science, v.92, Springer, 1980.
33. Fokkink W. Modelling distributed systems (Texts in Theoretical Computer Science. An EATCS Series), Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, 2007. 156 pp.
34. Glenn Brunes. Distributed system analysis with CCS. Prentice Hall Europe, 1997. – 168 p.
35. C. Girault, R. Valk. Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications. Springer-Verlag, 2002.
36. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 600 с.
37. Коновалов Н.А., Крюков В.А., Погребцов А.А., Сазанов Ю.Л. C-DVM – язык разработки мобильных параллельных программ. // Программирование. – 1999. – № 1. – С. 20-28.
38. G. Amdahl. Validity of the single-processor approach to achieving largescale computing capabilities. // Proc. 1967 AFIPS Conf., AFIPS Press. – 1967. – V. 30. – P. 483.
39. Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования.: Пер. с англ.: Уч. Пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 496 с.: ил. – Парал. Тит. Англ.
40. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс» 2002. – 624 с.: ил. – Парал. Тит. Англ.
41. Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-ое изд./пер. с англ.- М.: «Издательство Бином», СПб.: «Невский диалект», 1998 г. – 560 с., ил.
42. С. Шлеер, С. Мэллор. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях. Киев: Диалектика, 1993. – 240 с.
43. Системное программное обеспечение / А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. – СПб.: Питер, 2002. – 736 с.: ил.

- Додаткова
 1. Горбань А.Г. Програмування в Java. 2008 – 310 с.
 2. Цимбал. А.А., Аншина М.Л. Технологии создания распределенных систем. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2003. – 576 с.: ил.
 3. Э.Дж. Брауде. Технология разработки программного обеспечения. СПб.:Питер, 2004.- 655 с.: ил.
 4. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2002. – 496 с.: ил.
 5. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. - М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
 6. Монастырев П., Аленичева Е. Этапы создания электронных учебников // Высшее образование в России. №5, 2001.
 7. Л. Матвієнко, В. Волков. Процес розробки програмного забезпечення. Від теорії до практики. –К., 2008. – ТОВ “Інформаційні програмні системи”. – 117 с.
 8. Основи теорії оптимізації / Брама – Україна, 2005.
 9. Исследование операций / Хэмди А.Таха. СПб: Питер, 2001.
 - 10.Романюк Т.П., Терещенко Т.О., Присенко Г.В., Городкова І.М. Математичне програмування.: Навч. посібник – К. ІЗМН, 1996.
 - 11.Зайзенко Ю.П. Исследование операций. – К.: Вища шк., 1988.
 - 12.Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория: Пер. с англ. – М.: Прогресс,1975.
 - 13.Кабак Л.Ф., Суворовский А.А. Математическое программирование. – К.: ІМКВО, 1992.
 - 14.Линейное и нелинейное программирование. / Под. Ред. И.Н. Ляшенко. – К.: Вища шк., 1975.
 - 15.Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая шк., 1985.
 - 16.Назаренко О.М. Основи економетрики – К: Центр навчальної літератури, 2004 р.
 - 17.Almasi, G.S. and A. Gottlieb (1989). Highly Parallel Computing. Benjamin-Cummings publishers, Redwood City, CA.
 - 18.David A. Patterson and John L. Hennessy. Computer Organization and Design (Second Edition) Morgan Kaufmann Publishers, 1998. ISBN 1-55860-428-6, pg 715.
 - 19.Yale Patt. "The Microprocessor Ten Years From Now: What Are The Challenges, How Do We Meet Them? Distinguished Lecturer talk at Carnegie Mellon University, April 2004. Retrieved on November 7, 2007.

20. Эндрю Таненбаум, Мартин ван Стеен Распределенные системы. Принципы и парадигмы = Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen. "Distributed systems. Principles and paradigms". – Санкт-Петербург: Питер, 2003. – 877 с. – (Классика computer science). – ISBN 5-272-00053-6.
21. Davies, Antony (June 2004). «Computational Intermediation and the Evolution of Computation as a Commodity» (pdf). Applied Economics.
22. Bradley N. The XML companion. Second Edition. Addison Wesley Harlow, England, London, New York. 2000/ 566 p.
23. Спенсер Пол. XML. Проектирование и реализация Издательство: Лори, 2001 г. 510 стр.
24. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и распределенных программ и систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 560 с.
25. Ломазова И.А. Сети Петри и анализ поведенческих свойств распределенных систем. – Ярославль: ЯрГУ, 2002. 164 с.
26. Ben-Ari M. Principles of the Spin Model Checker. – Springer-Verlag, 2008. – 216 p.
27. Jensen K. and Kristensen L. M. Coloured Petri Nets Modelling and Validation of Concurrent Systems, Springer-Verlag, 2009.
28. Nielson H. R. and Nielson F. Semantics with Applications: An Appetizer. Springer-Verlag, 2007- 274 p.
29. Schneider K. Verification of Reactive Systems. – Springer-Verlag, 2004. – 216 p.
30. Ван дер Аалст В., ван Хей К. Управление потоками работ: модели, методы и системы. – М.: Физматлит, 2007. – 316 с.

- Интернет-ресурсы

1. Ian Foster. Designing and Building Parallel Programs. – URL: <http://www.hensa.ac.uk/parallel/books/addison-wesley/dbpp>
<http://rsusu1.rnd.runnet.ru/ncube/design/dbpp/book-info.html>.
2. Миронов А.М. Теория процессов. М.: МГУ. URL: <http://intsys.msu.ru/staff/mironov/processes.pdf>.
3. Roscoe, A.W. The Theory and Practice of Concurrency. Prentice Hall, 1997. – 605 p. URL: <http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/work/bill.roscoe/publications/68b.pdf>
4. APS & IMS systems. URL: <http://apsystems.org.ua>.
5. Крак Ю.В., Лешошич О.Л. Теорія керування. Навчальний посібник для студентів факультету кібернетики спеціальності прикладна математика.

- Київ-2001. URL:
<http://www.unicyb.kiev.ua/Library/Optker/Krak/index.htm>
6. Лекції, методичні рекомендації до практичних робіт, робоча програма, питання до екзамену з теорії керування. Електронний ресурс. URL:
<http://dls.ksu.ks.ua/dls/Library/Catalog.aspx?section=c0bb0d22-a25b-4f37-a931-8c5dd9e72abc>.
 7. Лекції, методичні рекомендації до лабораторних робіт, робоча програма, питання до екзамену з інтелектуального аналізу даних. URL
<http://dls.ksu.ks.ua/DLS/Library/LibdocView.aspx?id=68b8d41a-de22-4999-b660-05d9f7d7a929>.
 8. OCL portal <http://www-st.inf.tu-dresden.de/ocl/>

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної та
науково-педагогічної роботи,
голова науково-методичної ради

_____ Дар'я МАЛЬЧИКОВА

«__» _____ 202__ р.

Питання до атестації здобувачів вищої освіти
(назва екзаменів (модулів))

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Форма навчання денна

ПОГОДЖЕНО

на засіданні науково-методичної ради

факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

Голова НМР Наталія ЄРМАКОВА-ЧЕРЧЕНКО

«15» вересня 2022 р., пр. № 1

Івано-Франківськ, 2022 р.

Затверджено на засіданні кафедри
Комп'ютерних наук та програмної інженерії

Протокол № 1 від 26.08.2022 р.

Завідувач _____ Володимир ПЕСЧАНЕНКО
(Підпис) (П.І.Б)

*Гарант ОП

(Підпис)

Геннадій КРАВЦОВ
(П.І.Б.)

*Гарант освітньої програми ставить підпис у кінці Програми атестації здобувачів вищої освіти

Модуль 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ І ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ

Модуль 1-1. Математичне моделювання

Тема 1. Математичні моделі у дослідженні реальних систем.

Логіка наукового дослідження, структура наукової теорії. Поняття моделі. Експериментальний метод дослідження та математичні моделі. Основні етапи процесу моделювання. Класифікація математичних моделей. Складні системи, контрінтуїтивність. Дискретизація. Похибки моделі.

Тема 2. Елементи теорії динамічних систем. Їх чисельне дослідження.

Структурна стійкість. Біфуркації. Орбітальна еквівалентність. Атрактори, дивні атрактори. Фрактали. Нестійкість, гіперболічність динамічних систем. Методи дослідження диференціальних рівнянь та динамічних систем на комп'ютері. Оператори Maple, що використовуються для дослідження динамічних систем.

Тема 3. Приклади систем механіки та фізики.

Системи з одним ступенем свободи. Гамільтонова картина динаміки. Фазові портрети. Основні рівняння математичної фізики. Модель Лоренца.

Модуль 1-2. Дослідження операцій

Тема 1. Мережеві моделі

- 1.1. Основні поняття та задачі.
- 1.2. Алгоритм побудови мінімального остовного дерева.
- 1.3. Знаходження потоку найменшої вартості.
- 1.4. Зведення мережевих моделей до задач ЛП.
- 1.5. Задача знаходження найкоротшого шляху.
- 1.6. Задача про максимальний потік.
- 1.7. Методи мережевого планування. Реалізація мережевих задач в EXCEL.

Тема 2. Цілочисельні задачі лінійного програмування. Деякі методи їх розв'язання

- 2.1. Цілочисельні задачі в плануванні та управлінні, поширені приклади.
- 2.2. Математична постановка цілочисельних задач ЛП, геометрична інтерпретація їх розв'язків.
- 2.3. Методи розв'язання цілочисельних задач ЛП.
- 2.4. Метод гілок та границь, метод відокремлюючих площин

Тема 3. Елементи теорії ігор

- 3.1. Прийняття рішень в умовах ризику.
- 3.2. Методи прогнозування.
- 3.3. Елементи теорії ігор.
- 3.4. Матричні ігри.

3.5. Принцип мінімаксу.

Тема 4. Задачі нелінійного програмування

4.1. Функції Лагранжа. Умови Куна – Таккера.

4.2. Задачі випуклого квадратичного програмування.

4.3. Наближені методи розв'язування задач нелінійного програмування.

Модуль 1-3. Теорія керування

Тема 1. Принцип Лагранжа в теорії екстремальних задач

1.1. Класичне варіаційне обчислення. Задача Лагранжа.

1.2. Задача Больца.

1.3. Найпростіша задача класичного варіаційного обчислення.

1.4. Задачі з рухомими кінцями.

1.5. Ізопериметричні задачі.

Тема 2. Основи оптимального керування

2.1. Задача Лагранжа оптимального керування

2.2. Ляпуновські задачі.

2.3. Принцип максимуму Понтрягіна.

2.4. Принцип оптимальності Беллмана. Системи з обмеженими ресурсами.

2.5. Задача про швидкодію

Модуль 2. ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ (ФОРМАЛЬНІ МЕТОДИ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ)

Модуль 2-1. Програмні системи

Тема 1. Мови специфікації програм і їхня класифікація

- Мова формальної специфікацій
- Мова формальної специфікації – RAISE
- Концепторна мова специфікації
- Звичайна мова специфікації Spec#.

Тема 2. Методи доведення правильності програм

- Базові методи доведення
- Модель доведення програми за твердженнями

Тема 3. Верифікація і валідація програм

- Підхід до валідації сценарію вимог
- Верифікація об'єктних моделей
- Підхід до верифікації композиції компонентів
- Загальні перспективи верифікації програм

Тема 4. Тестування програмних систем

- Статичні методи тестування
- Динамічні методи тестування

Тема 5. Верифікація систем в TLA. Загальні положення.

- Основні засади методу TLA. Досяжність і безпека. Структури даних. Визначення транзиційного переходу.

Тема 6. Верифікація систем в TLA. Приклади.

- Принципи верифікації в TLA. Приклади верифікації.

Тема 7. Перевірка моделей за допомогою SPIN.

- Принципи перевірки моделей, заданих в TLA, за допомогою SPIN.

Тема 8. Використання методів алгебраїчного програмування для аналізу моделей токеномік та моделей смарт -контрактів.

- Загальні поняття про інсерційне моделювання.
- Агенти та середовища
- Мова дій
- Алгебра поведінок.

Тема 9. Розробка та аналіз моделі токеноміки.

- Техніка формалізації моделей токеномік.

Аналіз моделей токеномік

Тема 10. Поняття смарт - контракту. Вразливості смарт контрактів.

- Техніка формалізації моделей смарт - контрактів.
- Техніка формалізації вразливостей в смарт-контактах.

Тема 11. Алгоритми консенсусу.

- Основні поняття.
- Задача візантійських генералів.

Тема 12. Техніка формалізації моделей алгоритму консенсусу.

- Техніка формалізації моделей алгоритму консенсусу.

Модуль 2-2. Інтелектуальний аналіз даних

Тема 1. Що таке Data Mining?:

- Порівняння статистики, машинного навчання та Data Mining
- Розвиток технології баз даних
- Поняття Data Mining
- Data Mining як частина ринку інформаційних технологій.

Тема 2. Дані:

- Що таке дані?
- Набір даних і їх атрибутів
- Вимірювання
- Типи наборів даних
- Формати зберігання даних
- Бази даних. Основні положення
- Класифікація видів даних
- Метадані

Тема 3. Методи та стадії Data Mining:

- Класифікація стадій Data Mining
- Класифікація методів Data Mining

- Статистичні методи Data Mining
- Кібернетичні методи Data Mining
- Властивості методів Data Mining.

Тема 4. Задачі Data Mining. Інформація і знання

- Задачі Data Mining
- Від даних до рішень
- Від завдання до додатка
- Інформація
- Знання
- Зіставлення і порівняння понять "інформація", "дані", "знання".

Тема 5. Задачі Data Mining. Класифікація і кластеризація

- Завдання класифікації
- Процес класифікації
- Методи, що застосовуються для вирішення задач класифікації
- Точність класифікації: оцінка рівня помилок
- Оцінювання класифікаційних методів
- Завдання кластеризації
- Оцінка якості кластеризації
- Процес кластеризації
- Застосування кластерного аналізу.

Тема 6. Завдання Data Mining

- Завдання прогнозування
- Порівняння задач прогнозування та класифікації
- Прогнозування і тимчасові ряди
- Завдання візуалізації.

Тема 7. Сфери застосування Data Mining

- Застосування Data Mining для вирішення бізнес-завдань
- Data Mining для наукових досліджень
- Основи аналізу даних.

Тема 8. Методи та алгоритми Data Mining

8.1. Методи класифікації і прогнозування

- Дерева рішень. алгоритми побудови
- Метод опорних векторів
- Метод "найближчого сусіда"
- Байєсова класифікація

8.2. Методи кластерного аналізу

- Ієрархічні методи
- Методи об'єднання або зв'язку
- Ітеративні методи
- Алгоритм k-середніх (k-means)
- Факторний аналіз
- Ітеративна кластеризація в SPSS.

Тема 9. Методи та процеси Data Mining

- Методи пошуку асоціативних правил
- Способи візуального представлення даних. методи візуалізації

- Комплексний підхід до впровадження Data Mining, OLAP і сховищ даних в СППР
- Етапи процесу Data Mining

Гарант ОП

(Підпис)

Геннадій КРАВЦОВ
(П.І.Б.)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної та
науково-педагогічної роботи,
голова науково-методичної ради

_____ Дар'я МАЛЬЧИКОВА

«__» _____ 202__ р.

Питання до атестації здобувачів вищої освіти

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Форма навчання денна

ПОГОДЖЕНО

на засіданні науково-методичної ради

факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

Голова НМР Наталія ЄРМАКОВА-ЧЕРЧЕНКО

«14» жовтня 2021 р., пр. № 2

Херсон, 2021 р.

Затверджено на засіданні кафедри
інформатики, програмної інженерії та економічної кібернетики

Протокол від 24.09.2021 р. № 2

Завідувач _____ Володимир ПЕСЧАНЕНКО
(Підпис) (П.І.Б)

Гарант ОП _____
(Підпис)

Геннадій КРАВЦОВ
(П.І.Б)

Перелік питань до модуля 1
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ
І ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ

1. Теорія скінчених автоматів.
2. Мережі Петрі.
3. Алгебри процесів.
4. Предикатні перетворювачі.
5. Семантика послідовних програм.
6. Операційна та денотаційні семантики програм.
7. Теорія інсерційного моделювання.
8. Теорія алгебраїчного програмування.
9. Символьне моделювання.
10. Метод перевірки моделей.
11. Алгоритми перевірки виконуваності формул.
12. Часткова та повна коректність програм.
13. Метод Флойда доведення часткової коректності програм.
14. Темпоральна логіка LTL.
15. Темпоральна логіка CTL.
16. Алгоритм розв'язання тригонометричних рівнянь.
17. Верифікація за допомогою системи SPIN.
18. Поведінка у інсерційному моделюванні.
19. Методи формалізації вимог.
20. Системи базових протоколів.
21. Транспортна задача (ТЗ). Економічна та математична постановка ТЗ. Опорний план (розв'язок) ТЗ. Метод північно-західного кута, метод найменшої вартості. Потенціали ТЗ.
22. Мережеві моделі. Основні поняття та задачі. Алгоритм побудови мінімального остового дерева.
23. Методи мережевого планування. Побудова мережі проекту. Метод критичного шляху.
24. знаходження потоку найменшої вартості. Зведення мережевих моделей до задач ЛП.
25. Задачі із сталими видатками, задачі про накриття, задачі типу "або – або", комплексні задачі.
26. Прийняття рішень в умовах визначеності та в умовах ризику.
27. Елементи теорії ігор. Матричні ігри. Принцип мінімаксу.
28. Функція Лагранжа. Умови Куна – Таккера.
29. Наближені методи розв'язування задач нелінійного програмування.
30. Класичне варіаційне обчислення. Задача Больца. Алгоритм рішення. Необхідні умови екстремуму.
31. Найпростіша задача класичного варіаційного обчислення. Алгоритм рішення. Необхідні умови екстремуму.

32. Задачі з рухомими кінцями. Алгоритм рішення. Необхідні умови екстремуму.
33. Принцип Лагранжа для ізопериметричних задач. Алгоритм рішення.
34. Ізопериметричні задачі. Необхідні умови екстремуму. Приклади розв'язання задач.
35. Задача Лагранжа оптимального керування. Алгоритм рішення. Необхідні умови екстремуму.
36. Принцип Лагранжа для ляпуновських задач. Алгоритм рішення.
37. Принцип максимуму Понтрягіна. Постановка задачі. Алгоритм рішення.
38. Принцип максимуму Понтрягіна. Необхідна умова екстремуму. Приклади розв'язання задач.

Перелік питань до модуля 2
ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ (ФОРМАЛЬНІ МЕТОДИ ІНЖЕНЕРІЇ
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ
ДАНИХ)

1. У чому відмінності між тестуванням програмного забезпечення та верифікацією програмного забезпечення?
2. Темпоральні логіки. CTL.
3. Темпоральні логіки. LTL.
4. Структури Крипкая як моделі реагують систем.
5. Специфікація властивостей реагуючих систем формулами темпоральної логіки.
6. Бінарні вирішальні діаграми.
7. Кількісний аналіз систем і системи реального часу
8. У чому полягає метод Флойда? Наведіть приклади.
9. Основні принципи символічної перевірки моделей.
10. Застосування фундаментальних ідей алгоритму model checking в різних додатках.
11. Порівняння статистики, машинного навчання та Data Mining. Розвиток технології баз даних. Поняття Data Mining. Data Mining як частина ринку інформаційних технологій.
12. Що таке дані? Набір даних і їх атрибутів. Вимірювання. Типи наборів даних. Формати зберігання даних. Базы даних. Основні положення. Класифікація видів даних.
13. Метадані. Класифікація стадій Data Mining. Класифікація методів Data Mining. Статистичні методи Data Mining. Кібернетичні методи Data Mining. Властивості методів Data Mining.
14. Задачі Data Mining. Інформація і знання. Від даних до рішень. Від завдання до додатка. Інформація. Знання. Зіставлення і порівняння понять «інформація», «дані», «знання».

15. Задачі Data Mining. Класифікація і кластеризація. Завдання класифікації. Процес класифікації. Методи, що застосовуються для вирішення задач класифікації. Точність класифікації: оцінка рівня помилок. . Оцінювання класифікаційних методів.

16, Завдання кластеризації. Оцінка якості кластеризації. Процес кластеризації. Застосування кластерного аналізу.

17. Завдання прогнозування. Порівняння задач прогнозування та класифікації. Прогнозування і тимчасові ряди. Завдання візуалізації.

18. Застосування Data Mining для вирішення бізнес-завдань. Data Mining для наукових досліджень. Основи аналізу даних.

19. Методи та алгоритми Data Mining. Методи класифікації і прогнозування.

20, Древа рішень. алгоритми побудови. Метод опорних векторів. Метод «найближчого сусіда». Байєсова класифікація.

21. Методи кластерного аналізу. Ієрархічні методи. Методи об'єднання або зв'язку. Ітеративні методи. Алгоритм k-середніх (k-means). Факторний аналіз. Ітеративна кластеризація в SPSS.

22. Методи та процеси Data Mining. Методи пошуку асоціативних правил. Способи візуального представлення даних. методи візуалізації. Комплексний підхід до впровадження Data Mining, OLAP і сховищ даних в СППР. Етапи процесу Data Mining.

Гарант ОП



(Підпис)

Геннадій КРАВЦОВ

(П.І.Б.)