

**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
Н.А.Тюхтенко
«09» вересня 2019 р.

**ПРОГРАМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»
«МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ
ОПЕРАЦІЙ І ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ».
«ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ»
(Формальні методи інженерії програмного забезпечення.
Новітні досягнення з програмування)**

для студентів денної форми навчання

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

ПОГОДЖЕНО

на засіданні


науково-методичної ради

факультету комп'ютерних наук, фізики та математики

Голова НМР *Н.О.Єрмакова-Черченко* ст. викладач Н.О.Єрмакова-Черченко

«12» вересня 2019 р., пр. № 1

Херсон – 2019

Затверджено на засіданні кафедри
інформатики, програмної інженерії
та економічної кібернетики
Протокол № 1 від 29 серпня 2019 р.
Завідувач  В.С.Песчаненко

Гончарова Т.М. 2

Пояснювальна записка

Метою атестації здобувача вищої освіти є визначення фактичної відповідності його підготовки вимогам освітньо-кваліфікаційної характеристики. Атестація здійснюється екзаменаційною комісією (ЕК) після завершення навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні. ЕК оцінює рівень науково-теоретичної і практичної підготовки здобувачів вищої освіти, вирішує питання про здобуття певного освітнього рівня, присвоєння відповідної кваліфікації та видачу документа про вищу освіту.

Екзамен проводиться у письмовій формі за білетами, укладений на основі робочих програм з дисциплін «Математичне моделювання систем і процесів», «Дослідження операцій», «Теорія керування», у вигляді відповідних модулів:

1. Математичне моделювання, дослідження операцій і теорія керування.
2. Програмні системи (Формальні методи інженерії програмного забезпечення. Новітні досягнення з програмування)

До атестації допускаються здобувачі вищої освіти, які успішно виконали всі вимоги навчального плану зі спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» рівня вищої освіти «Магістр» (не мають академічної заборгованості).

Іспит із спеціальності має засвідчити, що здобувач вищої освіти оволодів необхідними теоретичними знаннями та навичками їх практичного застосування в конкретних умовах.

Іспит передбачає показати:

- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички, отримані за весь період навчання;
- вільно володіти методиками теоретичного дослідження при розв'язанні конкретних задач з різних предметних областей;
- вміння володіти сучасними технологіями програмування;
- підготовленість здобувача вищої освіти для самостійного аналізу та викладу матеріалу, вміння захищати свої знання перед екзаменаційною комісією;
- вміння аналізувати, досліджувати проблему (задачу) за допомогою нових методів, будувати математичну модель, синтезувати та узагальнювати накопичений в процесі аналізу матеріал, а також розробляти для цього програмне забезпечення.

Критерії оцінювання знань і вмінь студентів.

Система контролю якості навчального процесу та критерії оцінок, які використовуються у Херсонському державному університеті, основана на "Положенні про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", затвердженим наказом Міністерства освіти України від 02.06.1993 р. № 161 (розділ Контрольні заходи). Метою контролю є оцінка якості організації та проведення навчально-виховного процесу та його кінцевих результатів, а також подальше вдосконалення форм та методів роботи. Основним завданням системи контролю є систематична оцінка якості засвоєння здобувачами вищої освіти навчальної інформації у повному обсязі курсів, проведення всіх форм занять, підготовки спеціалістів у цілому.

Результати складання екзамену визначаються оцінками “відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно” та виставляється за шкалою ECTS, яка переводиться у національну 100-бальну систему оцінювання.

Атестація здійснюється з метою визначення фактичної відповідності рівня освітньої (кваліфікаційної) підготовки вимогам освітньої-кваліфікаційної характеристики.

Кожний екзамен (кожен модуль комплексного екзамену) оцінюється окремо за національною системою оцінювання, в балах й за системою ECTS, про що робиться запис у заліковій кредитній книжці, протоколі засідання екзаменаційної комісії.

Національна шкала успішності	100-бальна система оцінювання	Оцінка ЄКТС
Відмінно	90-100	A
Добре	82-89	B
	74-81	C
Задовільно	64-73	D
	60-63	E
Незадовільно	35-59	FX
	0-34	F

Дипломна робота є складовою атестації студента. Оцінюється дипломна робота членами екзаменаційної комісії після прилюдного захисту її здобувачем вищої освіти за національною шкалою оцінок, у балах і за шкалою ECTS.

Загальна кількість балів включає оцінки за:

- якісні параметри випускної роботи – максимально 50 балів;
- публічний захист – максимально 40 балів;

- організація дослідження та оформлення роботи – максимально 10 балів.

Рішення комісії про оцінювання рівня підготовки здобувача вищої освіти, а також про присвоєння йому кваліфікації «Магістр» та видачу державних документів про вищу освіту приймається комісією на закритому засіданні відкритим голосуванням звичайною більшістю голосів членів комісії, які брали участь у засіданні. При однаковій кількості голосів голос голови є вирішальним.

Пояснення щодо загальних критеріїв оцінювання за шкалою ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	
Оцінка	Пояснення
А	« Відмінно » – теоретичний зміст дисципліни (курсу) засвоєний здобувачем вищої освіти повністю, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом повністю сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені робочою навчальною програмою, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
В	« Дуже добре » – теоретичний зміст курсу засвоєний повністю, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені робочою навчальною програмою, виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота має дві-три незначні помилки.
С	« Добре » – теоретичний зміст курсу засвоєний повністю, практичні навички роботи з навчальним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, що передбачені робочою навчальною програмою, виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота має декілька незначних помилок або одну-дві значні помилки.
D	« Задовільно » – теоретичний зміст дисципліни засвоєний не повністю, але прогалини в знаннях не носять істотного (системного) характеру, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених робочою навчальною програмою навчальних завдань виконана, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з трьома значними помилками.
Е	« Достатньо » – теоретичний зміст дисципліни засвоєний частково, деякі практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовані, частина передбачених робочою навчальною програмою завдань не виконана, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, відповідь (в усній або письмовій формі) фрагментарна, непослідовна.

FX	<p>«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовані, більшість передбачених робочою навчальною програмою завдань не виконано або якість їх виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом дисципліни можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання); робота, що потребує доопрацювання.</p>
F	<p>«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст дисципліни не засвоєний, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань; робота, що потребує повної переробки.</p>

I модуль. 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 Флойду 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.

II модуль . ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ

(Формальні методи інженерії програмного забезпечення. Новітні досягнення з програмування)

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

16. Завдання прогнозування. Порівняння задач прогнозування та класифікації.

Прогнозування і тимчасові ряди. Завдання візуалізації

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

18. Методи та алгоритми Data Mining. Методи класифікації і прогнозування. Дерева рішень. алгоритми побудови. Метод опорних векторів. Метод "найближчого сусіда"; Байєсова класифікація. Методи кластерного аналізу. Ієрархічні методи. Методи об'єднання або зв'язку. Ітеративні методи. Алгоритм k-середніх (k-means).

Факторний аналіз. Ітеративна кластеризація в SPSS.

19. 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.

Список рекомендованої літератури

Модуль 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ І ТЕОРІЯ КЕРУВАННЯ

1. Ройтенберг. Оптимальное управление. М.: Физматгиз, 1961.
2. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. М.: Наука, 1984, С.288.
3. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Навчальний посібник. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
4. Гельфанд И.М., Фомин С.В. Вариационное исчисление. М.: Физматгиз, 1961.
5. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 1976.
6. Янг Л. Лекции по вариационному исчислению и теории оптимального управления. М.: Мир, 1974.
7. Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука, 1979.
8. Бублик Б. Н., Кириченко Н. Ф. Основы теории управления. — К.:Выща шк., 1975. — 328 с.
9. Бейко И. В., Бублик Б. Н., Зинько П. Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. — К.: Выща шк., 1983. — 512 с.
10. Белман Р., Калаба Р. Динамическое программирование и современная теория управления. — М.: Наука, 1969. — 226 с.
11. Гуржій А.М., Зайцева Т.В., Співаковський О.В. Комп'ютерні технології загального призначення. - Херсон: Айлант. – 2001.- 215с.
12. Львов М. Моделі, математичні методи та технології реалізації математичних систем навчального призначення. Навчальний посібник.
13. Соммервилл. И. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.:Пер. С англ. М.: Изд. Дом „Вильямс”, 2002ю-624 с.:ил.
14. Таненбаум. Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. СПб.:Питер, 2003.- 877 с.: ил.
15. Цимбал. А.А., Аншина М.Л. Технологии создания распределенных систем. Для профессионалов. СПб.:Питер, 2003.- 576 с.: ил.
16. Э.Дж. Брауде. Технология разработки программного обеспечения. СПб.:Питер, 2004.- 655 с.: ил.
17. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. СПб.:Питер, 2002.- 496 с.: ил.

18. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. - М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.
19. Монастырев П., Аленичева Е. Этапы создания электронных учебников // Высшее образование в России. №5, 2001.
20. Л.Матвієнко, В.Волков. Процес розробки програмного забезпечення. Від теорії до практики.-К., 2008.-ТОВ “Інформаційні програмні системи”.-117 с.
21. Основи теорії оптимізації / Брама – Україна, 2005.
22. Исследование операций / Хэмди А.Таха. СПб: Питер, 2001.
23. Романюк Т.П., Терещенко Т.О., Присенко Г.В., Городкова І.М. Математичне програмування.: Навч. посібник – К. ІЗМН, 1996.
24. Зайзенко Ю.П. Исследование операций.-К.:Вища шк., 1988.
25. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория: Пер. с англ.-М.:Прогресс,1975.
26. Кабак Л.Ф., Суворовский А.А. Математическое программирование.- К.:ІМКВО, 1992.
27. Линейное и нелинейное программирование. / Под. Ред. И.Н.Ляшенко.- К.:Вища шк., 1975.
28. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высш. Шк., 1985
29. Назаренко О.М. Основи економетрики – К: Центр навчальної літератури, 2004 р.

Модуль 2. ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ
(Формальні методи інженерії програмного забезпечення.
Новітні досягнення з програмування)

1. Almasi, G.S. and A. Gottlieb (1989). Highly Parallel Computing. Benjamin-Cummings publishers, Redwood City, CA.
2. David A. Patterson and John L. Hennessy. Computer Organization and Design (Second Edition) Morgan Kaufmann Publishers, 1998. ISBN 1-55860-428-6, pg 715
3. 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.
4. 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
5. Davies, Antony (June 2004). «Computational Intermediation and the Evolution of Computation as a Commodity» (pdf). *Applied Economics*.
6. Bradley N. The XML companion. Second Edition. Addison Wesley Harlow, England, London, New York. 2000/ 566 p.
7. Спенсер Пол. XML. Проектирование и реализация Издательство: Лори, 2001 г. 510 стр.
8. Карпов Ю.Г. MODEL CHECKING. Верификация параллельных и распределенных программ и систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 560 с. 2
9. Ломазова И.А. Сети Петри и анализ поведенческих свойств распределенных систем. – Ярославль: ЯрГУ, 2002. 164 с.
10. Миронов А.М. Теория процессов. М.: МГУ. Доступна на <http://intsys.msu.ru/staff/mironov/processes.pdf>.
11. Ben-Ari M. Principles of the Spin Model Checker. – Springer-Verlag, 2008. – 216 p.
12. Jensen K. and Kristensen L. M. Coloured Petri Nets Modelling and Validation of Concurrent Systems, Springer-Verlag, 2009.
13. Nielson H. R. and Nielson F. Semantics with Applications: An Appetizer. SpringerVerlag, 2007- 274 p.
14. Schneider K. Verification of Reactive Systems. – Springer-Verlag, 2004. – 216 p.
15. C. Girault, R. Valk. Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications. Springer-Verlag, 2002.
16. D. Peled: Software Reliability Methods, Springer-Verlag 2001.

17. Грис Д. Наука программирования. – М.: Мир, 1984. – 416 с.
18. Michael R. A. Huth, Mark D. Ryan. Logic in Computer Science – modelling and reasoning about systems. – Cambridge University Press, 2004, 427 pages.
19. Singh A. Elements of Computation Theory. Springer-Verlag, 2009. – 422 p.
20. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2008. 528 с.
21. Glynn Winskel, "The Formal Semantics of Programming Languages: An Introduction", MIT Pres, 1993.
22. R.A. Milner. Calculus of communicating systems. Lecture Notes in Computer Science, v.92, Springer, 1980.
23. Fokkink W. Modelling distributed systems (Texts in Theoretical Computer Science. An EATCS Series), Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, 2007. 156 pp. 1
24. Roscoe, A. W. The Theory and Practice of Concurrency. Prentice Hall, 1997. – 605 p. <http://web.comlab.ox.ac.uk/oucl/work/bill.roscoe/publications/68b.pdf>
25. Glenn Brunes. Dystributed system analysis with CCS. Prentice HallEurope, 1997. – 168 p.
26. C. Girault, R. Valk. Petri Nets for Systems Engineering: A Guide to Modeling, Verification, and Applications. Springer-Verlag, 2002.
27. ван дер Аалст В., ван Хей К. Управление потоками работ: модели, методы и системы. – М.: Физматлит, 2007. – 316 с.
28. APS & IMS systems [<http://apsystems.org.ua>]
29. Воеводин В. В., Воеводин Вл. В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 600 с.
30. 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.
31. Ian Foster. Designing and Building Parallel Programs. – <http://www.hensa.ac.uk/parallel/books/addison-wesley/dbpp>
<http://rsusu1.rnd.runnet.ru/ncube/design/dbpp/book-info.html>
32. G. Amdahl. Validity of the single-processor approach to achieving largescale computing capabilities. // Proc. 1967 AFIPS Conf., AFIPS Press. – 1967. – V. 30. – P. 483.
33. Горбань А.Г. Програмування в Java. 2008 – 310 с.
34. Ларман, Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования.: Пер. с англ.: Уч. Пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 496 с.: ил. – Парал. Тит. Англ..

35. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ.. – М.: Издательский дом «Вильямс» 2002. – 624 с.: ил. – Парал. Тит. Англ.
36. Г.Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 2-ое изд./пер. с англ.- М.: «Издательство Бином», СПб.: «Невский диалект», 1998 г.-560 с., ил.
37. С. Шлеер, С.Мэллор. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях. Киев: Диалектика, 1993-240 с.
38. Системное программное обеспечение / А. В. Гордеев, А. Ю. Молчанов. -- СПб.: Питер, 2002. – 736 с.: ил.

Завідувач кафедри інформатики,
програмної інженерії та
економічної кібернетики



професор
В.С.Песчаненко