

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ, ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА
ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри кафедра інформатики,
програмної інженерії та економічної
кібернетики

протокол від 27.08.2020 р. № 1

завідувач кафедри

 (проф. В. Песчаненко)

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Методи розробки розподілених програмних систем

Освітньо-наукова програма Інженерія програмного забезпечення

Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Спеціальність I21 Інженерія програмного забезпечення

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Херсон 2020

1. Опис курсу

| | |
|--------------------------------------|---|
| Назва освітньої компоненти | Методи розробки розподілених програмних систем |
| Тип курсу | Обов'язкова компонента |
| Рівень вищої освіти | III |
| Кількість кредитів/годин | 3 кредити / 90 годин |
| Семестр | II семестр |
| Викладач | Володимир Песчаненко (Vladimir Peschanenko), завідувач кафедри |
| Посилання на сайт | https://sites.google.com/site/vladimirpeschanenko/ |
| Контактний телефон, месенджер | https://t.me/kipiek |
| Email викладача: | vladim@ksu.ks.ua |
| Графік консультацій | Понеділок, 16:00-17:00, ауд. 509 або за призначеним часом |
| Методи викладання | лекційні заняття, лабораторні роботи, презентації, тестові завдання, індивідуальні завдання |
| Форма контролю | Диф. залік |

2. Анотація дисципліни: Дисципліна передбачає ознайомлення з розповсюдженими сучасними середовищами програмування у різних операційних системах, ознайомлення з класичними методами верифікації та тестування програмних систем, ознайомлення з технологією символічного моделювання, вивчення останніх результатів в області символічного тестування програмних систем, вивчення методів організації ефективних обчислень у різноманітних програмних системах

3. Мета та завдання дисципліни:

Мета дисципліни: вивчення основ розробки розподілених програмних систем.

Завдання:

- 1) оволодіти набором понять і загальною методологією аналізу, формалізації, верифікації та розробки розподілених програмних систем;
- 2) сформувати практичні навички застосування методів символічного тестування та символічної верифікації розподілених програмних систем.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Після успішного завершення дисципліни здобувач формуватиме наступні програмні компетентності та результати навчання:

Інтегральна компетентність - Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько інноваційної діяльності з інженерії програмного забезпечення, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Вміння виявляти, ставити і вирішувати проблеми в галузі інформаційних технологій.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК10. Здатність працювати в критичних умовах.

ЗК13. Здатність до глибокого розуміння наукових текстів за напрямом досліджень державною та іноземними мовами, усної та письмової презентації та обговорення результатів наукових досліджень та/або інноваційних розробок.

ЗК14. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми на основі глибокого осмислення наявних і створення нових цілісних знань, а також професійної практики.

ФК3. Здатність розвивати й реалізовувати нові конкурентоздатні ідеї в галузі інформаційних технологій.

ФК5. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання, включаючи математичні і наукові принципи, чисельні методи, засоби та нотації для успішного розв'язання проблем.

ФК6. Здатність критично переосмислювати наявні інформаційні технології та відстежувати тенденції їх розвитку.

ФК7. Здатність до ініціювання інноваційних комплексних ІТ-проектів, лідерства та повної автономності під час їх реалізації.

ФК8. Розуміння теоретичних засад, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та програмного забезпечення, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів.

ФК9. Здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знати праці провідних зарубіжних вчених, наукові школи та фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження як складову загально-цивілізаційного процесу.

ПРН 3. Уміти з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя.

ПРН 4. Формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері.

ПРН 05. Аналізувати наукові праці в галузі інформаційних технологій, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання.

ПРН 06. Визначати методологічні принципи та методи наукового дослідження галузі інформаційних технологій в залежності від об'єкту і предмету, використовуючи міждисциплінарні підходи.

ПРН 07. Знати, розуміти і самостійно застосовувати методи аналізу предметної області, виявлення інформаційних потреб і збір даних для проектування.

ПРН 08. Оцінювати, класифікувати і обґрунтовувати вибір методів формування вимог до інформаційної системи, формулювати вимоги.

ПРН 09. Аналізувати, оцінювати і вибирати сучасні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні і програмні рішення для конкретної задачі в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

ПРН10. Знати, розуміти і застосовувати концепції і методології моделювання інформаційних процесів.

ПРН11. Розробляти засоби реалізації інформаційних технологій (методичні, інформаційні, математичні, алгоритмічні, технічні і програмні).

ПРН12. Здійснювати аналітичне дослідження робочих параметрів інформаційних технологій, а також здійснювати аналіз вибраних методів, засобів реалізації проектування і давати їм критичну оцінку.

ПРН13. Оцінювати і вибирати методи і моделі створення, впровадження, експлуатації інформаційних систем і керування ними на всіх етапах життєвого циклу.

ПРН16. Прогнозувати розвиток інформаційних систем і технологій.

ПРН17. Розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних наукових задач інформаційно-довідникові та науково-технічні ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН 19. Формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки.

ПРН 21. Працювати зі студентською аудиторією в галузі інженерії програмного забезпечення, вміти організовувати їх освітній процес.

ПРН 22. Вивчати, узагальнювати та впроваджувати в освітній процес інновації.

ПРН 27. Організовувати викладання фахових дисциплін відповідно до завдань та принципів сучасної вищої школи, вимог до його наукового, навчально-методичного та нормативного забезпечення, організовувати різноманітні форми навчальних занять, діагностики, контролю та оцінки ефективності навчальної діяльності.

5. Структура курсу

| Кількість кредитів/годин | Лекції (год.) | Лабораторні роботи (год.) | Самостійна робота (год.) |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 3 кредити / 90 годин | 16 | 14 | 60 |

6. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Комп'ютерні аудиторії кафедри

Програмне забезпечення:

7. Політика курсу

Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни вимагається 100% очне або дистанційне відвідування всіх занять. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінено як FX.

Високо цінується академічна доброчесність. До всіх здобувачів освітньої програми відбувається абсолютно рівне ставлення. Навіть окремий випадок порушення академічної доброчесності є серйозним проступком, який може призвести до несправедливого перерозподілу оцінок і, як наслідок, загального рейтингу здобувачів. Мінімальне покарання для здобувачів, яких спіймали на обмані чи плагіаті під час тесту чи підсумкового контролю, буде нульовим для

цього завдання з послідовним зниженням підсумкової оцінки дисципліни принаймні на одну літеру. Будь ласка, поставтесь до цього питання серйозно та відповідально.

8. Схема курсу

Модуль 1. Методологія розроблення програмних систем

Тема 1. Загальносистемне програмування. Середовища моделювання та програмування. (л - 2 год.)

Тема 2. Операційні системи. Математичне та програмне забезпечення багатопроцесорних комплексів і мереж. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

Тема 3. Методи організації ефективних обчислень на ЕОМ, комплексах і мережах. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

Модуль 2. Методи тестування та верифікації програмних систем

Тема 4. Стандарти безпеки у процесі розробки програмних систем, що критичні до безпеки (СКБ). Процес розробки програмного забезпечення систем, що критичні до безпеки. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

Тема 5. Методи верифікації на етапі вимог. Методи верифікації дизайн-моделей проекту. Методи верифікації програм. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

Тема 6. Методи модельного тестування коду. Символьні методи у інтеграції коду. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

Тема 7. Верифікація інсерційних моделей та методи досяжності властивостей моделей. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

Тема 8. Символьні методи у перетвореннях моделей. Приклади використання символьних методів верифікації та тестування для систем критичних до безпеки. (л. - 2 год., лаб. – 2 год.)

9. Система оцінювання та вимоги: форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання

Модуль 1. Методологія розроблення програмних систем

Форма (метод) контрольного заходу, критерії оцінювання та бали

Лабораторні роботи – 30 балів (по 10 балів за 3 лабораторні роботи)

Тест за модуль – 10 балів

Модуль 2. Методи тестування та верифікації програмних систем

Форма (метод) контрольного заходу, критерії оцінювання та бали

Лабораторні роботи – 50 балів (по 10 балів за 5 лабораторних робіт)

Тест за модуль – 10 балів

Здобувачі можуть отримати до 10% бонусних балів за виконання індивідуальних завдань, участь у конкурсах наукових робіт, предметних олімпіадах, конкурсах, неформальній та інформальній освіті (зокрема, COURSERA та ін.).

10.Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні

1. Platform for Modeling of Algebraic Behavior: Experience and Conclusions / Letychevskiy O., Peschanenko V., Poltoratskiy M., Tarasich Y. // Proc. In: Ermolayev, V. et al. (eds.) Proc. 16-th Int. Conf. ICTERI 2020, Kharkiv, Ukraine, October 06-10, 2020
2. Sobol, V. G. Skobelev, J. Konchunas, V. Radchenko, S. Sachtachtinskagia, O. Letychevskiy, V., M. Orlovsky, V. Peschanenko Random Re-Ordering of the Parties in the Consensus Protocol. In: Ermolaev, V. et all. (eds.) Proc. In: Ermolayev, V. et al. (eds.) Proc. 15-th Int. Conf. ICTERI 2019, Kherson, Ukraine, Jun 12-15, 2019, CEUR-WS.org/Vol-2393, ISSN 1613-0073, 694-703, online
3. Alexander Letichevsky, Oleksandr Letychevskiy, Vladimir Peschanenko Insertion Modeling and Its Applications //Computer Science Journal of Moldova, Vol. 24 Issue 3, 2016, -pp. 357-370
4. A.Letichevsky. Algebra of behavior transformations and its applications, in V.B.Kudryavtsev and I.G.Rosenberg eds. Structural theory of Automata, Semigroups, and Universal Algebra, NATO Science Series II. Mathematics, Physics and Chemistry – Vol. 207, pp. 241-272, Springer 2005
5. Model-driven development of digital system algorithms on programmable logic integrated circuits / O.O. Letychevskiy, V.S. Peschanenko, V.S. Kharchenko, V.A. Volkov, O.M. Odarushchenko // Kibernetika i sistemnyj analiz. 2020. Vol. 56, N 5. P. 29–37.
6. A. Letichevsky, O. Letychevskiy, V. Peschanenko A. Guba Generation of Symbolic Traces in the Insertion Modeling System//Cybernetics and System Analyses.- 2015.- No. 1.- C. 7-19.
7. A.A. Letichevsky and D.R. Gilbert A General Theory of Action Languages. Cybernetics and System Analyses, (1):16-36, January - February 1998
8. A.A. Letichevsky Insertion modeling. Control Systems and Computers, (6):3-14, 2012(in Russian)
9. Alexander Letichevsky, Oleksandr Letychevskiy, Volodymyr Peschanenko, Thomas Weigert Insertion Modeling and Symbolic Verification of Large Systems //SDL 2015, Lecture Notes in Computer Science, Vol.9369, Springer, 2015.-pp. 3-18.
10. A.A. Letichevsky and D.R. Gilbert Agents and environments. In 1st International scientific and practical conference on programming. Proceedings 2-4 September, 1998. Glushkov Institute of Cybernetics, National Academy of Sciences of Ukraine, 1998

11. Drobintsev P.D., Kotlyarov V.P., Nikiforov I.V., Letichevsky A.A., Peschanenko V.S. Approach to Behavior Scenarios Debugging // Control Systems and Computers, Tom 21, Vol. 6, 2014. -pp. 44-56 (in russian).
12. Letichevsky, J. Kapitonova, A. Letichevsky Jr., V. Volkov, S. Baranov, V.Kotlyarov, T.Weigert. Basic Protocols, Message Sequence Charts, and the Verification of Requirements Specifications. Computer Networks, 47, 2005, 662-675
13. A.A. Letichevsky, J.V. Kapitonova, A.B. Godlevsky, V.A. Volkov, S.N. Baranov Check of the Correctness of Requirements to Program Systems Represented by Transition Systems. Cybernetics and System Analyses, (6):3-12, 2003
14. A.A.Letichevsky, J.V.Kapitonova, A.B.Godlevsky, V.A.Volkov, Evidence Algorithm and its extension (extended abstract), in Proceedings of the International Workshop on Logic and Complexity in Computer Science, University Paris 12, Creteil, France, Sept. 3-5, 2001, pp159-167
15. A.A.Letichevsky, J.V,Kapitonova, Insertion modeling (in Russian),Proceedings of the International conference devoted to 50 years of the Glushkov Institute of Cybernetics, Kiev 2008
16. Letichevsky, J. Kapitonova, V. Volkov, V. Vyshemirskii, and A. Letichevsky Jr. Insertion programming. Cybernetics and System Analysis, (1):19–32, January-February 2003.
17. Letichevsky, J. Kapitonova, V. Kotlyarov, A. Letichevsky Jr, N. Nikitchenko, V. Volkov, and T. Weigert. Insertion modeling in distributed system design. Problems in Programming (ISSN 1727-4907), 4 , 2008, 13–39
18. O. Letychevskiyi, V. Peschanenko, V. Radchenko, M. Orlovsky, A. Sobol Algebraic Approach to Verification and Testing of Distributed Applications. Proceedings of the 2019 International Electronics Communication Conference Pages 37-43 Okinawa, Japan — July 07 - 09, 2019.

Додаткові

19. Our approach to Formal Verification of Token Economy Models/ Letychevskiyi O., Peschanenko V., Poltoratskiyi M., Tarasich Y.// Communications in Computer and Information Science, Vol. 1175, 2020, p. 348-363.
20. Letichevsky and D. Gilbert, Interaction of agents and environments, in: Recent trends in Algebraic Development technique, LNCS 1827 (D. Bert and C. Choppy, eds.), Springer-Verlag, 1999
21. A.A. Letichevsky, J.V. Kapitonova, V.P. Kotlyarov, V.A. Volkov, A.A.Letichevsky Jr., and T.Weigert. Semantics of Message Sequence Charts, SDL Forum, 2005
22. Letichevsky, J. Kapitonova, S.N. Baranov, V. Kotlyarov, A. Letichevsky Jr, and V. Volkov Semantics of Timed MSC Language Cybernetics and System Analysis, (4), 2002
23. O. Letychevskiyi, Y. Hryniuk, V. Yakovlev, V. Peschanenko, V. Radchenko Algebraic Matching of Vulnerabilities in a Low-Level Code // The ISC International Journal of Information Security, vol. 11, special issue, 2019, -pp. 1-7.
24. O. Letychevsky, V. Peschanenko, V. Radchenko, M. Poltoratzkiyi, P. Kovalenko, S. Mogyloko Formal Verification of Token Economy Models. Proc of 2019 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC), Seoul, Korea, May 12-17, 2019, online <https://ieeexplore.ieee.org/document/8751318>.
25. V. Peschanenko, M. Poltoratskiyi, K. Pryimak Formalization and Algebraic Modeling of University Economics. Proc. In: Ermolayev, V. et al. (eds.) Proc. 15-th Int. Conf. ICTERI 2019, Kherson, Ukraine, Jun 12-15, 2019, CEUR-WS.org/Vol-2393, ISSN 1613-0073, 585-594, online ceur-ws.org/Vol-2393/paper_429.pdf

26. A.A.Letichevsky, J.V.Kapitonova, V.A.Volkov, A.A.Letichevsky, jr., S.N.Baranov, V.P.Kotlyarov, T.Weigert. System Specification with Basic Protocols, Cybernetics and System Analyses, 4, 2005.
27. J. Kapitonova, A. Letichevsky, V. Volkov, and T. Weigert. Validation of Embedded Systems. In R. Zurawski, editor. The Embedded Systems Handbook. CRC Press, Miami, 2005
28. O. Letychevskiy, V. Peschanenko, V. Radchenko, M. Poltoratskiy, Y. Tarasich Formalization and Algebraic Modeling of Tokenomics Projects. In: Ermolaev, V. et al. (eds.) Proc. In: Ermolayev, V. et al. (eds.) Proc. 15-th Int. Conf. ICTERI 2019, Kherson, Ukraine, Jun 12-15, 2019, CEUR-WS.org/Vol-2393, ISSN 1613-0073, 577-584, online ceur-ws.org/Vol-2393/paper_409.pdf
29. Letichevsky, J. Kapitonova, V. Kotlyarov, S. Baranov The Main Features of VRS