

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-04-52S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Теорія, проектування та моделювання спеціалізованих комп'ютерних систем		Theory, design and modeling of specialized computer systems
Шифр за ОП	OK9	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Магістерський (другий)		Level of Education: Master's (second)
Галузь знань Інформаційні технології	12	Field of Knowledge Information Technology
Спеціальність Комп'ютерна інженерія	123	Field of Study Computer Engineering
Освітня програма: Комп'ютерна інженерія		Degree Programme: Computer Engineering

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни *Теорія, проектування та моделювання спеціалізованих комп'ютерних систем* для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою

«Комп'ютерна інженерія», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30337/>

Розробник силабусу: Сидор Андрій Іванович, к. т. н., в.о. завідувача кафедри обчислювальної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 1 від "27" серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри: Сидор А.І., к.т.н..

Керівник (гарант) ОП: Круліковський Б.Б., к.т.н., доцент.


Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ КІТІ
Протокол №9 від "30" серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д.т.н., професор.

Попередня версія силабусу: -

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Теорія, проектування та моделювання спеціалізованих комп'ютерних систем	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	Магістр
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Рік навчання, семестр	1-й рік, 2-й семестр
Кількість кредитів	5
Лекції:	26/2 годин
Лабораторні заняття:	24/10 годин
Самостійна робота:	100/134 годин
Курсова робота:	Ні
Форма навчання	денна/заочна

Форма підсумкового контролю	Екзамен
Мова викладання	державна
ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
Лектор 	<i>Сидор Андрій Іванович к.т.н., в.о.завідувача кафедри обчислювальної техніки</i>
Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Сидор_Андрій_Іванович
ORCID	https://orcid.org/0000-0003-4911-7034
Канали комунікації	a.i.sydor@nuwm.edu.ua
ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ	
Мета та завдання	
<p><i>Метою дисципліни "Теорія, проектування та моделювання спеціалізованих комп'ютерних систем" є вивчення та засвоєння магістрами експертних правил проектування спеціалізованих комп'ютерних систем з використанням сучасної елементної бази, методів підвищення продуктивності комп'ютерних систем і мереж на рівні реєстрових передач і насистемному рівні, оволодіння основними принципами проектування компонентів СКС, інтелектуальних ядер, комутаційних мереж і реконфігурованих обчислювачів прискорення операцій комп'ютерних систем реального часу з використанням сучасних методологій та засобів автоматизованого проектування.</i></p>	
Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів	
https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6539	
Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	

Для опанування даного ОК здобувачам необхідні знання із таких ОК: ОК5 Теорія і технології проектування спеціалізованих операційних систем, ОК8 Дослідження та оптимізація комп'ютерних систем, дисципліна підкріплюється вибірковою освітньою компонентою ВБ 4.2 Менеджмент інформаційної безпеки

Компетентності

ЗК3.Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

СК2.Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК4.Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

СК10.Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їхніх компонентів.

СК12.Здатність використовувати та захищати апаратно-програмне забезпечення комп'ютерних, кіберфізичних та спеціалізованих систем.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН3. Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

РН4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерної інженерії, необхідні для професійної діяльності, оригінального мислення та проведення досліджень, критичного осмислення проблем інформаційних технологій та на межі галузей знань.

РН8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення складних задач комп'ютерної інженерії та дотичних проблем.

РН14. Здатність застосовувати теоретичні та практичні знання для розв'язання прикладних задач забезпечення захищеності інформаційних технологій, зокрема інтелектуальних та обчислювальних систем

Структура та зміст навчальної дисципліни

№	Теми (лекції)	Опис лекції	№	Теми лабораторних занять
МОДУЛЬ 1. ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ				
1	Загальні положення, визначення термінів та процесів проектування комп'ютерних систем (2 год.) <i>PH4, PH8</i>	Теорія та методологія побудови систем. Комп'ютерні системи. Спеціалізовані комп'ютерні системи.	1	Дослідження матричної моделі комп'ютерної мережі. (2 год.)
2	Основні теоретичні положення мереж Петрі та їх застосування при проектуванні СКС (2 год.) <i>PH4, PH8</i>	Теорія мереж Петрі. Матриці суміжності та інцидентів мереж Петрі.	2	Побудова моделі типу «граф – розгалужене дерево» (2 год.)
3	Архітектури спеціалізованих комп'ютерних систем (2 год.) <i>PH4, PH8</i>	Класифікація архітектур та характеристики СКС. Характеристики емерджентності різних структур СКС. Характеристики архітектур процесорів формування та цифрового опрацювання даних.	3	Побудова часових і інформаційних моделей (параметричної та структурно-часової) (2 год.)
4	Стратегія, критерії ефективності та закони доцільності проектних рішень СКС (2 год.) <i>PH14, PH8</i>	Поняття та характеристики руху даних в СКС. Стратегія проектування СКС. Закони доцільності та ефективності проектних рішень СКС.	4	Побудова мережевого та суміщеного часового графів. (2 год.)

5	Функції, системні та функціональні об'єкти глобальної моделі СКС (2 год.) <i>PH4, PH8</i>	Формалізація опису характеристик системних об'єктів СКС. Системні характеристики процесора. Системні характеристики даних.	5	Побудова граф-алгоритмічної моделі. (2 год.)
6	Системні властивості об'єктів управління СКС (2 год.) <i>PH14, PH8</i>	Класифікація системних характеристик об'єктів управління СКС.	6	Побудова епюр собівартості, диференціальних епюр, інтегральних епюр циклів руху даних. (2 год.)
МОДУЛЬ 2. МОДЕЛЮВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ				
7	Моделі об'єктів управління СКС (2 год.) <i>PH4, PH3</i>	Решітчасті моделі джерел інформації ОУ. Статистичні моделі ОУ. Кореляційні моделі ОУ. Нелінійні решітчасті моделі ОУ.	7	Реалізація цифрових компонент КС та визначення їх характеристик складності. (2 год.)
8	Матричні моделі руху даних в комп'ютерних системах (2 год.) <i>PH3, PH8</i>	Атрибути матричної моделі. Тримірні матричні моделі. Модифіковані двомірні матричні моделі.	8	Реалізація вхідних та вихідних регістрів арифметичних пристроїв та їх відлагодження за допомогою макрокоманд (2 год.)
9	Формалізація моделей архітектур спеціалізованих комп'ютерних систем (2 год.) <i>PH4, PH3</i>	Формалізація моделей СКС концентрованого опрацювання інформаційних потоків. Формалізація моделей СКС з однорівневим мережевим опрацюванням інформаційних потоків.	9	Реалізація часової симуляції пристрою та визначення затримок сигналів. (2 год.)

10	Похідні моделі руху даних СКС (2 год.) <i>РН4, РН3</i>	Розробка похідних моделей на основі матричних моделей руху даних.	10	Проектування постійного та оперативного запам'ятовуючих пристроїв комп'ютера. (2 год.)
11	Інформаційна технологія побудови епюр руху даних в СКС (2 год.) <i>РН4, РН14</i>	Методи побудови епюр руху даних (ЕРД) на основі продукційних моделей подання знань. Алгоритми побудови однорівневих моделей руху даних. Програмні засоби побудови епюр собівартості руху даних та оцінки глобальної ефективності комп'ютерних систем. Організація інтерфейсного діалогу САПР моделей руху даних.	11	Проектування та дослідження багато портової пам'яті комп'ютера (2 год.)
12	Моделі руху даних багаторівневих СКС (2 год.) <i>РН4, РН3</i>	Багаторівнева матрична модель СКС. Цикли руху даних багаторівневих СКС.	12	Реалізація та дослідження алгоритму швидкого косинусного перетворення із застосуванням просторовочасових графів (2 год.)
13	Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС (2 год.) <i>РН4, РН14</i>	Методи та алгоритми моделювання організації руху структуризованих даних в СКС.	-	-

Форми та методи навчання

Методи навчання: демонстрація, навчальна дискусія, дебати;
технології викладання: тренінги, аналіз конкретних ситуацій, обговорення, мультимедійні презентації, міні-лекції, ситуаційні дослідження, навчання на основі досвіду та інші.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Visual Studio, VHDL, MPLAB.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

- Сума балів = 100:
- 60 – поточна робота;
- 40 – модульний контроль;
- Розподіл балів:
- Модульні контрольні роботи: 40 балів
- 1-й модульний контроль 20 балів, 8 тиждень, (Рівень1 -18 питань 0.5 бали за питання, Рівень 2 -10 питань 0.6 бали за питання, Рівень 3 5 питань 1 бал за питання)
- 2-й модульний контроль 20 балів, 15 тиждень; Рівень1 -18 питань 0.5 бали за питання, Рівень 2 -10 питань 0.6 бали за питання, Рівень 3 5 питань 1 бал за питання)
- Лабораторні роботи: 60 балів, 5 балів за лабораторну роботу: 2 бали – виконання лабораторної роботи; 2 бала – усний захист лабораторної роботи; 1 бал – робота на занятті та вчасно зданий звіт.
- Додаткові бали (участь олімпіадах, конференціях, написання статей, активна студентська діяльність тощо) 5-10 балів.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Мельник А.О., Мельник В.А., Глухов В.С., Сало А.М. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування. – Магнолія, 2023. – 238 с.
2. Аврунін О.Г. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: навч.пос. / О. Г. Аврунін, Т. В. Носова, В. В. Семенець. – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 196 с.
3. Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р.Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем./Навчальний посібник/ -Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф» , 2010.- 392 с.
4. A.Sydor, Y. Nykolaychuk, N. Vozna, B. Krulikovskiyil. Pitukh, L. Nykolaychuk *Special-Purpose Processors for Determining the Hamming Distance between Signals: Theoretical Basis, Methods, and Structures / 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT) 15-17 Sept. pp. 2021 676-681*

Допоміжна література:

1. V. Hryha, B. Dzundza, S. Melnychuk, I. Manuliak, A. Terletsky, M. Deychakivski *Design of various operating devices for sorting binary data // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies – Kharkiv, Ukraine, 2023. –V 4/4 (124), P. 6-18.*
2. Леонов С. Ю., Загарій Г. І. Автоматизоване проектування складних систем у комп'ютерній схемотехніці : навч. посібник. Харків : ПП вид. «Нове слово», 2012. 287 с.
3. Лістровий С. В., Семенець В. В. Інформаційно-управляючі системи та організація паралельних обчислювань : навч. посібник. Харків : Діса плюс, 2015. 324 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Digital Systems: From Logic Gates to Processors
<https://www.coursera.org/learn/digital-systems>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Критичне мислення:Вміння аналізувати складні технічні завдання, визначати проблеми та шукати найкращі рішення.

Робота в команді:Здатність ефективно співпрацювати з колегами в проєктних групах, обмінюватися ідеями та вирішувати конфлікти.

Комунікативні навички:Важливо вміти чітко і зрозуміло пояснювати технічні концепції як колегам, так і людям з меншим технічним досвідом.

Управління часом:Здатність ефективно розподіляти свій час між різними завданнями, дотримуючись термінів проєктів.

Навички вирішення проблем:Вміння оперативно реагувати на неочікувані проблеми та знаходити креативні рішення в процесі розробки систем.

Гнучкість та адаптивність:Здатність пристосовуватися до змін у технологіях, методологіях та вимогах проєкту.

Організація роботи:Навички планування, ведення документації та управління проєктами, що допомагають вчасно завершувати всі етапи розробки.

Безперервне навчання:Готовність і бажання постійно оновлювати знання в області нових технологій, методів проєктування та моделювання.

Поєднання навчання та досліджень

Поєднання навчання і досліджень здобувачів освіти технології має на меті всебічний розвиток студента, засвоєння підходів щодо проведення досліджень спрямованих на вирішення різного типу завдань у процесі професійної діяльності. Основні напрямки наукових досліджень проєктування та моделювання спеціалізованих комп'ютерних систем, дослідження характеристик таких систем та можливих методів оптимізації.

Дедлайни та перескладання

Оформлення та захист звіту виконується протягом двох неділей: Захист звіту на поточному занятті на 2-й тиждень може бути оціненим максимальною кількістю балів, на 3-й тиждень на один бал менше, надалі на два бали нижче максимальної оцінки. На здачу кожного з модулів студенту надається одна спроба. У разі якщо здобувач вчасно не встиг здати та захистити звіт, він має право здати та захистити його на консультації. Прийом звітів та їх поточне оцінювання завершується на останньому підсумковому занятті. Якщо студент набрав достатню кількість балів він може претендувати на зарахування поточних балів як підсумкового контролю. Якщо балів не достатньо то оцінка за модулі анулюється а студент іде на екзамен.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Студенти мають право на часткове або повне перезарахування предмету за умови написання ними відповідної заяви та надання документів, які підтверджують ті результати навчання, які здобувач отримав (див. положення <https://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>). Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. Проте доцільно попередньо узгодити з викладачем відповідність обраного онлайн-курсу суті навчальної дисципліни.

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

Здобувачі не допускаються до списування та обману. За порушення принципів академічної доброчесності викладач може накладати такі санкції:

- усне зауваження;
- попередження про можливість притягнення до академічної відповідальності;
- зниження чи анулювання результатів оцінювання навчального завдання здобувача вищої освіти;
- повторне виконання навчального завдання;
- призначення додаткового навчання з питань академічної доброчесності;
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні навчальні завдання, тести тощо).

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці **ЯКІСТЬ ОСВІТИ** сайту **НУВГП** - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Пропущені заняття відпрацьовуються здобувачами самостійно. Електронні варіанти лекцій доступні на платформі moodle та/або в групі Telegram відповідного курсу, лабораторні виконуються у вигляді звіти та захищаються на наступному занятті чи на консультації, індивідуальні завдання надаються для студентів, що знаходяться на індивідуальному плані навчання.

Автор
В.О. завідувача кафедри ОТ

Андрій СИДОР

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №885
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100