

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04-04-31S

<b>СИЛАБУС</b> <i>навчальної дисципліни</i>		<b>SYLLABUS</b>
Архітектура комп'ютерів		Computer architecture
Шифр за ОП	<b>ОК 20</b>	Code in Degree Programme
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Інформаційні технології</b>	<b>12</b>	Field of Knowledge <b>Information Technology</b>
Спеціальність <b>Комп'ютерна інженерія</b>	<b>123</b>	Field of Study <b>Computer Engineering</b>
Освітня програма: <b>Комп'ютерна інженерія</b>		Degree Programme: <b>Computer Engineering</b>

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія», спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Рівне. НУВГП. 2023. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22990/>

Розробник силабусу: *Шатна Анастасія Володимирівна, старший викладач кафедри обчислювальної техніки*

Силабус схвалений на засіданні кафедри обчислювальної техніки  
Протокол № 2 від "09" жовтня 2023 року

Завідувач кафедри: *Круліковський Б.Б., к.т.н., доцент.*

Керівник (гарант) ОП: *Сидор А.І., к.т.н., доцент.*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT


Протокол № 1 від "09" жовтня 2023 року

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

Попередня версія силабусу: відсутня.

© А.В. Шатна, 2023

© НУВГП, 2023

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<b>Архітектура комп'ютерів</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерна інженерія</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік, 1-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3,5</i>
Лекції:	<i>18 години</i>
Лабораторні заняття:	<i>18 годин</i>
Самостійна робота:	<i>69 годин</i>
Курсова робота:	<i>Так</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Іспит</i>
Мова викладання	<i>Державна</i>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА</b>	
Лектор 	<i>Шатна Анастасія Володимирівна старший викладач кафедри обчислювальної техніки</i>
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Шатна_Анастасія_Володимирівна">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/ Шатна Анастасія Володимирівна</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0006-2499-8591">https://orcid.org/0009-0006-2499-8591</a>
Канали комунікації	<a href="mailto:a.v.shatna@nuwm.edu.ua">a.v.shatna@nuwm.edu.ua,</a>

### **ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ**

#### **Мета та завдання**

*Метою вивчення дисципліни «Архітектура комп'ютера» є надання студентам*

систематизованих знань з наукових принципів, що лежать в основі побудови сучасних комп'ютерів, існуючих типових різновидів архітектур обчислювальних систем, номенклатурою електронних пристроїв, модулів та схем, їх принципами та функціонування та взаємодії.

**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=2709>

**Передумови вивчення  
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)**

Отримані навички можуть використовуватись при написанні курсової роботи ОК-21 Курсова робота з архітектури комп'ютерів, ОК-18 Практична підготовка з комп'ютерної схемотехніки, ОК-28 Комп'ютерні системи і мережі.

**Компетентності**

*Р3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.*

*Р5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.*

*Р6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.*

*Р8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.*

*Р13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.*

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

*Н3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.*

*Н13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.*

*Н23. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.*

## СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Теми (лекції)	Опис лекції	№	Теми лабораторних занять
<b>МОДУЛЬ 1.</b>				
1	Історія розвитку комп'ютерної техніки. (2 год.) N3, N13	Ручні і механічні засоби обчислень раннього періоду. Інформаційні революції в історії. Історія розвитку комп'ютерної техніки. Принципи роботи комп'ютерів Конрада Цузе. Перше покоління - ЕОМ з електронними лампами. Друге покоління - ЕОМ на транзисторах. Третє покоління - малогабаритні ЕОМ на інтегральних схемах. Четверте покоління - персональні комп'ютери на мікропроцесорах. П'яте покоління комп'ютерів (1985 і донині) Напрями розвитку комп'ютерів.	1	Вивчення середовища табличного процесора MS Excel. (2 год.)
2	Організація та архітектура	Вступ до комп'ютерної організації та архітектури. Основи архітектури	2	Вивчення та встановлення

	комп'ютера. (2 год.) N13	ЕОМ. Класифікації архітектури комп'ютера.		віртуальної машини. (2 год.)
3	Системи числення. Біти, байти. (2 год.) N3	Знайомство з системами числення. Двійкова система числення. Вісімкова система числення. Шістнадцяткова система числення. Переведення в десяткову систему числення. Перетворення з десяткової системи числення.	3	Базова система введення-виведення. (2 год.)
4	Введення в пам'ять. Основна та вторинна пам'ять. (2 год.) N13, N23	Ієрархія пам'яті та інтерфейс. Інтерфейс пам'яті – розв'язані РУQ. Первинна пам'ять – архітектура ПЗУ.	4	Центральні та зовнішні пристрої персонального комп'ютера. (2 год.)
5	Відображення кеш-пам'яті. Проблеми когерентності кешу. (2 год.) N13	Введення в кеш-пам'ять, порівняльне дослідження. Дизайн кешу – огляд. Політики заміни кешу - MRU, LRU, псевдо-LRU та LFU.	5	Встановлення ОС Windows. Робота з антивірусним програмним забезпеченням. (2 год.)
<b>МОДУЛЬ 2.</b>				
6	Пряме відображення пам'яті. (2 год.) N23	Пряме відображення пам'яті – розв'язані РУQ. Вступ до вторинної пам'яті. Вторинна пам'ять - жорсткі диски.	6	Системи числення. Перетворення чисел. (2 год.)
7	Асоціативне відображення пам'яті. (2 год.) N23	Встановити асоціативне відображення. Асоціативне відображення множин – розв'язані приклади.	7	Інтерфейси пам'яті та пряме відображення пам'яті. (2 год.)
8	Стандарт IEEE для арифметики. Одинарна та подвійна точність. (2 год.) N23	Проблема кодування при виявленні та виправленні помилок. Кодекс Хеммінга – розв'язані проблеми.	8	Асоціативне відображення пам'яті. Розв'язання задач (2 год.)
9	Проблеми кодування при виявленні помилок. Кодекс Хеммінга. (2 год.) N13, N23	Протокол когерентності кешу на основі відстеження. Протокол когерентності кешу на основі каталогу. Концепція алгоритму Бута.	9	Інтерфейси пам'яті. Розв'язання задач РУQs. (2 год.)

### Форми, методи та технології навчання

Форми навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>• очна (денна) з, можливо, елементами дистанційного навчання;</li> <li>• заочна.</li> </ul>
Форми навчального процесу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навчальні заняття (лекції, лабораторні заняття, консультації);</li> <li>• самостійна робота здобувачів;</li> <li>• робота в наукових бібліотеках та мережі Інтернет;</li> <li>• контрольні заходи (поточна складова оцінювання, модульні контролю, підсумковий</li> </ul>

	контроль).
Методи та технології навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>робота в малих групах (команді) та індивідуальна робота;</li> <li>проектна технологія;</li> <li>аналіз конкретних ситуацій (case study): ситуація-оцінка;</li> <li>контекстне навчання;</li> <li>проблемне навчання.</li> </ul>
Процес навчання включає, зокрема, наступне	<ul style="list-style-type: none"> <li>написання комп'ютерних програм;</li> <li>відлагодження програм;</li> <li>Code Review;</li> <li>слідування рекомендаціям Coding Conventions.</li> </ul>
Засоби навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>відео-запис лекцій;</li> <li>презентація;</li> <li>підручник;</li> <li>конспект лекцій;</li> <li>різні тьюторіали.</li> </ul>

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

- Oracle VM VirtualBox;
- Microsoft Office;

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Студент може отримати сумарно не більше, ніж 100 балів, за наступні складові:

- модульні контролю: 40 балів;
- поточний контроль: 50-60 балів;
- додаткові бали: 0-10 балів.

Розподіл балів:

- за модульні контрольні роботи:
  - модульний контроль №1 (20 балів):
    - Рівень 1 – 19 запитань по 0.5 балів за кожне.
    - Рівень 2 – 6 запитань по 0.9 балів за кожне.
    - Рівень 3 – 3 запитання по 1.7 балів за кожне.
  - модульний контроль №2 (20 балів):
    - Рівень 1 – 19 запитань по 0.5 балів за кожне.
    - Рівень 2 – 6 запитань по 0.9 балів за кожне.
    - Рівень 3 – 3 запитання по 1.7 балів за кожне.

- за лабораторні роботи (50-60 балів):

Передбачено по 5 балів за кожну лабораторну роботу; у випадку правильного виконання лабораторної роботи оцінка лінійно залежить від відсотка розуміння коду. Як альтернатива, студенти можуть виконувати завдання на інших мовах/середовищах логічного/функціонального програмування за умови попереднього узгодження деталей з викладачем.

- додаткові бали за вагому громадянську та студентську активність (0-10 балів):

Виставляється до 10 балів за волонтерство, олімпіади, спартакіади, конкурси, конференції, написання статей, активну студентську діяльність, конкретні пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни тощо.

### Рекомендована література (основна, допоміжна)

#### Основна література

1. Advanced Micro Devices, Inc. AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 1: Application Programming. Publication No. 24592. Revision Date 3.22. December 2017.
2. Мюллер С. Модернізація та ремонт ноутбуків: Пер. з англ. / С. Мюллер. – М. : Вільямс, 2006. – 688 с.
3. Мюллер С. Модернізація та ремонт ПК, 19-те видання. : Пер. з англ. / С. Мюллер. – М. : Вільямс, 2011. – 1276 с.
4. Intel Corporation. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Combined Volumes: 1, 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D, and Submitted: May 01, 2018 Last updated: May 27, 2020. – Режим доступу: <https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/download/intel-64-and-ia-32-architectures-sdm-combined-volumes-1-2a-2b-2c-2d-3a-3b-3c-3d-and-4.html>.
5. Кавун С. В. Архітектура комп'ютерів. Особливості використання комп'ютерів в ІС : навчальний посібник / С. В. Кавун, І. В. Сорбат. – Харків : Вид.ХНЕУ, 2010. – 256 с.

#### Допоміжна література

1. Операційні системи: навч. посіб. / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 240 с.
2. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 524 с.
3. Операційні системи : навчальний посібник./ І.М. Федотова-Півень, І.В. Миронець, О.Б. Півень, С.В. Сисоєнко, Т.В. Миронюк. – Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. – 216 с.

#### Інформаційні ресурси в інтернет:

1. <http://cls.ks.ua/chitacham/help/komp>
2. <http://dSPACE.nbuu.gov.ua/handle/123456789/109876>
- 3.

[http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/4450/1/Komp\\_ta\\_komp\\_technologii.pdf](http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/4450/1/Komp_ta_komp_technologii.pdf)

### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Вміння комунікувати	<ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;</li> <li>• вміння спілкуватись та писати із використанням англомовної професійної термінології;</li> <li>• навички усного спілкування;</li> <li>• навички письмового спілкування;</li> <li>• вміння писати зрозумілий код.</li> </ul>
Вміння сумісно працювати	<ul style="list-style-type: none"> <li>• вміння управляти часом;</li> <li>• навички управління проектами;</li> <li>• здатність планувати свій час у плані співставлення вимог, власних знань, здібностей і дедлайнів;</li> <li>• здатність працювати в команді;</li> <li>• навички міжособистісних відношень;</li> <li>• вміння надавати рекомендації іншим у коректній формі.</li> </ul>
Здатність до аналізу та синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність критично мислити;</li> <li>• знаходити вихід з складних ситуацій;</li> <li>• здатність до навчання;</li> <li>• комплексне рішення проблем;</li> <li>• критичне мислення.</li> </ul>
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	



## **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 застосовані до машинного навчання, відображення асоціативної та прямої пам'яті в комп'ютерах, які побудовані на різних платформах та різних процесорах.

## **Дедлайни та перескладання**

Дедлайн здачі лабораторних робіт – до кінця сесії. Здача лабораторних робіт відбувається на парі або під час консультації, дата та час якої гнучко узгоджується між студентом та викладачем.

На задачу кожного з модульних контролів студенту надається одна спроба. Перший модуль здається на будь-якій лекції у квітні, а другий – на передостанній чи останній лекції. Перездача окремого модульного контролю передбачена лише за виключних обставин. При бажанні покращити оцінку за модульну складову оцінювання студент під час сесії звертається до викладача з проханням здати підсумковий контроль (40 балів). При цьому, попередні бали за модульні контролі анулюються.

У разі, якщо здобувач не набрав 60 балів після закінчення сесії, його відправляють на комісію з ліквідації академічної заборгованості. Якщо і тоді здобувач не набирає необхідної кількості балів, то передбачається повторний курс.

## **Неформальна та інформальна освіта**

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. Деякий перелік підходящих курсів наведено нижче:

- Coursera – Getting Started with Go (Початок роботі з Go);
- Coursera – Functional Programming in Scala (Функціональне програмування в Scala);
- Coursera – Kotlin for Java Developers (Kotlin для розробників Java);
- Exercism – Prolog;
- Swayam – Artificial Intelligence: Knowledge Representation And Reasoning (Штучний інтелект: представлення знань і міркування);
- Pluralsight – Code School: On Track with Golang 1 (Школа коду: на шляху до Golang 1);
- Pluralsight – F# 6 Fundamentals (Основи F# 6).

Пошук курсів у зручній формі доступний тут: <https://www.classcentral.com/>.

Окрім того, якщо з'являються обставини для здобуття неформальної чи інформальної освіти від викладачів-практиків, то пропонуються ці можливості для студентів; рекомендуються відео-уроки практикуючих програмістів з Youtube тощо.

## **Правила академічної доброчесності**

Задля запобігання академічної недоброчесності вимагається наступне:

- кожен студент у групі виконує завдання згідно запропонованого йому варіанту або пропонує свою тему, яку обов'язково узгоджує з викладачем;

- студент отримує хоч якусь оцінку лише за умови розуміння коду програми;
- студентам забороняється: плагіятити, самоплагіятити, фабрикувати, фальсифікувати, списувати, обманювати та будь-яким чином впливати на викладача, включаючи спроби хабарництва.

Залежно від виду та ступеня порушення викладач може накладати наступні санкції:

- усне або письмове зауваження від викладача;
- попередження про можливість притягнення до академічної відповідальності;
- зниження чи анулювання результатів оцінювання навчального завдання здобувача вищої освіти;
- повторне виконання навчального завдання;
- виконання іншого навчального завдання;
- призначення додаткового навчання з питань академічної доброчесності;
- призначення додаткових контрольних заходів (додаткові індивідуальні навчальні завдання, тести тощо);
- подання клопотання на ім'я ректора з метою порушення формальної процедури розгляду питання про притягнення студента до відповідальності.

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

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

#### **Вимоги до відвідування**

Санкції за пропуски пар не передбачені. Студент має право самостійно вивчити необхідний для здачі модульних контролів та лабораторних робіт матеріал, який в повному обсязі дублюється викладачем одночасно на платформі Moodle та/або у групі з даного предмету в месенджері Telegram. Також викладач розміщує відеозаписи пар на Youtube. У разі необхідності проведення консультації – викладач йде назустріч.

Відвідування пари допускається із використанням власного ноутбука. Студенти не повинні порушувати дисципліну на парі.

Для студентів, які знаходяться на індивідуальному плані навчання, надаються індивідуальні завдання.

Автор  
Старший викладач

Анастасія ШАТНА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



