

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет електроніки та комп'ютерних технологій**  
**Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій**

**Затверджено**

На засіданні кафедри оптоелектроніки та  
інформаційних технологій  
факультету електроніки та комп'ютерних  
технологій  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № \_\_\_\_ від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Архітектура комп'ютерів»,**  
**що викладається в межах ОПП «Інформаційні системи та**  
**технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для**  
**здобувачів з спеціальності**  
**126 «Інформаційні системи та технології»**

<b>Назва дисципліни</b>	Архітектура комп'ютерів
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Тарнавського, 107
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 Інформаційні технології, 126 Інформаційні системи та технології
<b>Викладачі дисципліни</b>	Катеринчук Іван Миколайович, канд. фіз.-мат. наук, доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	ivan.katerynychuk@lnu.edu.ua, <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/katerynychuk-ivan-mykolajovych">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/katerynychuk-ivan-mykolajovych</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="http://194.44.208.156/moodle/course/view.php?id=39">http://194.44.208.156/moodle/course/view.php?id=39</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Архітектура комп'ютерів» є нормативною дисципліною з спеціальності 126 Інформаційні системи та технології для освітньої програми «Інформаційні системи та технології», яка викладається в 1 семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, про форми представлення інформації; логічні основи побудови елементів; інтегровані системи елементів; комп'ютерну електроніку та схемотехніку: цифрових елементів, комбінаційних вузлів, цифрових вузлів, аналогових вузлів, обслуговуючих елементів, комбінаторних вузлів; джерел живлення; цифрові комп'ютери; запам'ятовуючі пристрої; процесори; схеми підтримки МП на системних платах; суперкомп'ютери; паралельні обчислювальні системи; універсальні мікропроцесори; структури мікропроцесорних систем; RISC-процесори; суперскалярні мікропроцесори з RISC – архітектурою.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни «Архітектура комп'ютерів» є одержання студентами необхідних теоретичних та практичних знань з архітектури комп'ютерів. Формування в студентів практичних навичок, які б дали змогу ефективно застосовувати знання з архітектури комп'ютерів.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	Основна література: 1. Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin Structured computer organization. - 6th ed. Copyright © 2013, 2006, 1999 Pearson Education, Inc. – 769p. ISBN-13: 978-0-13-291652-3 2. David M. Harris, Sarah L. Harris Digital Design and Computer Architecture. Second Edition. Elsevier, Inc. -2013. -690 p. ISBN: 978-0-12-394424-5 3. Scott M. Mueller Upgrading and Repairing PCs, 22nd Edition Copyright © 2015 by Pearson Education, Inc. – 1184p. ISBN-13: 978-0-7897-5610-7 4. Мельник А. Архітектура комп'ютера. – Луцьк, Луцька обласна друкарня. 2008. –506 с. 5. Бабич Н.П., Жуков И.А. Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования: Учебное пособие. – К.: "МК-Пресс", 2004. –576 с. ил.

	<p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.-К.:”МК-Прес”. -2004.- 412 с.</li> <li>7. Ю.Ф.Опадчий и др. Аналоговая и цифровая электроника:Учебник для вузов/ Ю.Ф.Опадчий, О.П.Глудкин, А.И.Гуров; под ред. О.П.Глудкина.-М.: Горячая Линия – Телеком. -2000.-768 с.</li> <li>8. Charles Platt Encyclopedia of Electronic Components Volume 1 Copyright © 2013 Helpful Corporation. – 278p. ISBN: 978-1-449-33389-8</li> <li>9. Charles Platt with Fredrik Jansson Encyclopedia of Electronic Components Volume 2 Copyright © 2015 Maker Media, Inc. – 285p. ISBN: 978-1-449-33418-5</li> <li>10. Charles Platt and Fredrik Jansson Encyclopedia of Electronic Components Volume 2 Copyright © 2016 Maker Media, Inc. – 227p. ISBN: 978-1-449-33431-4</li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 86 годин самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знати актуальність вивчення архітектури комп'ютерів; моделі та методи представлення, опрацювання та зберігання інформації; архітектуру, елементну базу та схемотехніку комп'ютерів.</li> <li>- Вміти класифікувати та вирішувати задачі пов'язані з архітектурою комп'ютерів; застосовувати знання основ архітектури комп'ютерів в процесі обґрунтування технічного забезпечення інформаційних систем, використовувати апаратні засоби сучасних систем обробки інформації та обчислювальних систем різного призначення.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Архітектура комп'ютера, електроніка, мікропроцесор.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Див. СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит в кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення дисципліни необхідні знання, одержані при отриманні середньої освіти, насамперед з предметів “Інформатика”, “Математика”, “Фізика”.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедіа, платформа Moodle, комп'ютерне програмне забезпечення
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні роботи: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40.</li> <li>• контрольні заміри (2 модулі): 10% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 10.</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Загалом за вивчення курсу 100 балів.</p>
	<p><b>Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань.</b>  <b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що лабораторні та контрольні</p>

	<p>роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до контрольних робіт</b>	Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

### СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання (лабораторна робота), год	Термін виконання
1	<b>Форми представлення інформації.</b> Вступ до курсу Інформаційна модель каналу передачі. Носії інформації, їх ознаки. Сигнали. Класифікація сигналів за ознаками. Знаки для інформаційного обміну. Символи, слова. Представлення інформації. Математичне представлення сигналів. Квантування за рівнем. Дискретизація у часі. Представлення сигналів: часо – імпульсне, число – імпульсне, імпульсно – кодове. Передача інформації послідовним кодом, паралельним кодом.	Лекція	1, 2, 4, 5, 6	Системи числення та перевід чисел з одної системи в іншу	3 тиж. семестру
2	<b>Логічні основи побудови елементів.</b> Булева алгебра. Основні поняття булевої алгебри в системах оброблення інформації. Перемикальна змінна, булева змінна. Булеві	Лекція	1, 2, 4, 5, 6	Системи числення та перевід чисел з одної системи в іншу	3 тиж. семестру

	операції. Булеві функції. Заперечення, диз'юнкція, кон'юнкція. Таблиці істинності. Закони, властивості й тотожності для булевих операцій. Способи задавання булевих функцій. Аналітичне представлення булевих функцій. Поняття мінтерму, макстерму. Мінімізація булевих функцій.				
3	<b>Інтегровані системи елементів.</b> Поняття елементів, вузлів і пристроїв комп'ютерної схемотехніки. Комбінаційні схеми. Послідовнісні схеми. Генератор тактових імпульсів. Потенціальні сигнали, імпульсні сигнали. Функціональне призначення елементів комп'ютерної схемотехніки. Класифікація мікросхем. Позначення мікросхем. Характеристики логічних елементів.	Лекція	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	Представлення чисел: форми, діапазон, точність, кодування	5 тиж. семестру
4	<b>Схемотехніка цифрових елементів.</b> Діодні, транзисторні, інтегрально – інжекційні та діодно – транзисторні логічні елементи. Транзисторно – транзисторні логічні елементи. Логічні елементи емітерно – зв'язної логіки. Логічні елементи на МОН – транзисторах. Асинхронні та синхронні RS – тригери. Тригери типів JK, T, D, DV.	Лекція	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	Представлення чисел: форми, діапазон, точність, кодування	5 тиж. семестру
5	<b>Схемотехніка комбінаційних вузлів</b> Дешифратори. Шифратори. Мультиплексори і демультіплексори. Схеми порівняння і контролю. Перетворювачі кодів. Двійкові суматори. Двійково – десяткові суматори.	Лекція	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	Системи елементів: ідентифікація та призначення	6 тиж. семестру
6	<b>Схемотехніка цифрових вузлів.</b> Регістри. Загальна характеристика регістрів. Установлювальні мікрооперації. Однофазний і парафазний спосіб записування інформації. Записування інформації від двох джерел. Зчитування інформації. Логічні мікрооперації в регістрах. Мікрооперації зсуву. Розподільники тактів. Лічильники. Загальна характеристика лічильників. Двійкові підсумовуючі та віднімальні лічильники. Двійкові реверсивні лічильники. Двійково – десяткові лічильники. Лічильники з одиничним кодуванням.	Лекція	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	САПР Quartus II фірми Інтел, призначення, інтерфейс користувача	7 тиж. семестру
7	<b>Схемотехніка аналогових вузлів.</b> Аналого – цифрові	Лекція	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	Побудова	8 тиж. семестру

	перетворювачі (АЦП). Загальна характеристика аналого – цифрових перетворювачів. АЦП послідовної лічби. АЦП з порозрядним кодуванням. АЦП паралельної і паралельно – послідовної дії. Основні параметри і характеристики АЦП. Загальна характеристика цифро – аналогових перетворювачів (ЦАП). Схеми ЦАП.			комбінаційних схем	
8	<b>Схемотехніка обслуговуючих елементів. Джерела живлення.</b> Схемотехніка доповнюючих пристроїв. Пристрої введення – виведення інформації. Зовнішні пристрої. Внутрішні пристрої. Контролери і пристрої. Контролери і шини. Типи джерел живлення: аналогові та імпульсні. Основні характеристики блоків живлення. Вимоги, що ставляться до блоків живлення. Повномостова та півмостова схема. Температурний режим роботи БЖ.	Лекція	1, 3, 5, 7, 8, 9, 10	Мінімізація булевих функцій	10 тиж. семестру
9	<b>Цифрові комп'ютери.</b> Структура комп'ютера. Принципи роботи комп'ютера. Особливості сучасних комп'ютерів. Програми для комп'ютерів.	Лекція	1, 2, 4, 5, 6	Мінімізація булевих функцій	10 тиж. семестру
10	<b>Запам'ятовуючі пристрої.</b> Загальна характеристика пам'яті. Основні структури напівпровідникової пам'яті. Кеш - пам'ять. Постійна пам'ять. Статичні запам'ятовуючі пристрої. Динамічна пам'ять.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Тригери різних типів	11 тиж. семестру
11	<b>Процесори.</b> Загальна характеристика процесорів і мікропроцесорів. Контролери. Структура процесора. Мікропроцесори. Мікропроцесорні комплекси. Архітектура мікропроцесорів. Програмно керований обмін інформацією. Співпроцесори.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Реалізація дешифраторів, шифраторів, мультиплексорів	12 тиж. семестру
12	<b>Схеми підтримки МП на системних платах.</b> Материнська плата. Функції південного та північного мостів МП. Пристрої вводу виводу. Інтерфейси: USB2.0, USB3.0, USB-C, LPT, COM, WiFi, Bluetooth.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Реалізація різних видів лічильників	13 тиж. семестру
13	<b>Суперкомп'ютери. Паралельні обчислювальні ситеми.</b> Основні параметри суперкомп'ютерів. Векторно – конвеєрний комп'ютер. Масивно – паралельний комп'ютер. Комп'ютер з кластерною архітектурою. Призначення	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Суматори, двійкові, двійково-десяткові, суматори накопичувачі	14 тиж. семестру

	суперкомп'ютерів. Паралельна обробка інформації. Конвеєрна обробка інформації.				
14	<b>Універсальні мікропроцесори.</b> Однокристалні восьмирозрядні мікропроцесори. Загальна характеристика мікропроцесора AT89s8253. Структура мікропроцесора AT89s8253. Функціонування мікропроцесора AT89s8253 у часі. Формати команд і даних. Способи адресації. Однокристалні шістнадцятирозрядні мікропроцесори.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Суматори, двійкові, двійково-десяткові, суматори накопичувачі	14 тиж. семестру
15	<b>Структури мікропроцесорних систем.</b> Загальна характеристика мікропроцесорних систем. Структура магістральної мікропроцесорної системи. Склад мікропроцесорних систем. Програмне забезпечення мікропроцесорних систем. Архітектура мікропроцесорної системи.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Будова та складові частини сучасного комп'ютера	15 тиж. семестру
16	<b>CISC, RISC та MISC - процесори.</b> Риси RISC – архітектури. Структура процесорів на основі RISC – архітектури. CISC архітектура. Структура процесорів на основі CISC – архітектури. MISC архітектура. Структура процесорів на основі MISC – архітектури.	Лекція	1, 2, 3, 4, 5, 6	Ідентифікація апаратного забезпечення, програмним чином	16 тиж. семестру