



Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	<b>Архітектура комп'ютера та вбудовані мікропроцесорні системи з використанням Arduino. IT1212BAKVM</b>	
Academic year / Навчальний рік - Семестр	2022/2023 – 3, 4 семестри	
Course of study / Назва спеціальності	121 Програмне забезпечення систем	
Educational program / Освітня програма	Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення»	
Education - ECTS / Рівень – Кредити	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти - 11 ECTS	
Status / Статус	Професійна Українська	
Author / Укладач	Ходукін Микола Анатолійович, асистент кафедри ППЗ Державний університет економіки і технологій, e-mail: <a href="mailto:hodukin@kneu.dp.ua">hodukin@kneu.dp.ua</a> , <a href="https://orcid.org/0000-0001-8577-2541">https://orcid.org/0000-0001-8577-2541</a> моб. +380674599296	
Консультації	Офлайн/онлайн вівторок 12.30-13.50	

#### A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета опанування дисципліни** є формування в студентів знань, умінь і навичок, необхідних для успішного здійснення творчої інженерної діяльності, формування необхідних теоретичних знань і практичних навичок будови комп'ютерів та комп'ютерних систем, що базуються на сучасних технологічних вимогах та можливостях.

**Основними завданнями дисципліни** є: вивчення студентами основ побудови та функціонування сучасних комп'ютерних систем, архітектур обчислювальних систем, а також одержання необхідних знань, умінь та навичок практичного використання теоретичних знань для вирішування питань побудови та експлуатації комп'ютерних систем.

#### B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

##### 3 семестр:

##### **Тема 1. Історія розвитку мікропроцесорної техніки.**

Основні поняття та визначення. Відомості з історії розвитку цифрових систем. Принципи побудови мікропроцесорних систем. Основні характеристики мікропроцесорів. Архітектура мікропроцесорів.

##### **Тема 2. Представлення інформації в мікропроцесорах та мікроконтролерах.**

Системи числення та коди (Загальна характеристика). Двійкова арифметика. Представлення цілих і дробових чисел в мікропроцесорах. Елементи кодування інформації.

##### **Тема 3. Програмне забезпечення мікроконтролерів.**

Основні етапи створення керувальної програми. Засоби розробки. Мова. Інтерпретатори. Характеристика команд мікропроцесорів та мікроконтролерів. Способи адресації операндів. Мови високого рівня.

##### **Тема 4. Мікроконтролери сімейства AVR**

Особливості серії мікроконтролерів фірми Atmel. Склад серії сімейства AVR. Внутрішня пам'ять: оперативна пам'ять для даних, flash-пам'ять, EEPROM. Порти введення-виведення та периферійні пристрої. SPI-інтерфейс. РЗП та PBB.

##### **Тема 5. Середовище розробки і язык програмування контролера Arduino.**

Інтегроване середовище розробки Arduino IDE: редактор коду, компілятор і модуль передачі прошивки в плату. Завантаження середовища розробки Arduino з сайту (<https://www.arduino.cc>). Опис Arduino IDE. Бібліотеки як додаткова функціональність скетчем.

##### **Тема 6. Програмування в Arduino.**

Особливості мови Arduino (оператори, дані, функції, бібліотеки). Оголошення змінної. Цикли. Розгалуження. Оператори та функції. Цифрове введення-виведення. Типи даних Arduino. Функції часу. Організація обміну даними між платою Arduino і комп'ютером. Переривання. Аналогове введення-виведення.

##### **Тема 7. Практичне використання Arduino.**

Вивчення роботи портів введення-виведення плати Arduino. Робота з LCD-дисплеєм по протоколу I2C. Вимірювання температури і вологості повітря за допомогою датчика DHT. Вимірювання відстані за допомогою ультразвукового дальноміра HCSR04. Дослідження роботи сервоприводу та фотоеlementу.

##### 4 семестр:



**Тема 1. Еволюція архітектури комп'ютерних систем.**

Основні функції комп'ютера та його структура. Поняття архітектури комп'ютера. Архітектура комп'ютера за Фон-Нейманом. Гарвардська архітектура. Дуальна, асоціативна та паралельні архітектури комп'ютера. Типи сучасних комп'ютерів. Основні показники та характеристики комп'ютерів. Загальні принципи роботи комп'ютера.

**Тема 2. Структура та функції центрального процесора.**

Загальні визначення. Структура процесора та його основні компоненти. Функції вузлів процесора. Архітектура процесора. RISC. CISC. MISC. WLIV. X86. IA32/IA64. Система команд процесора. Класифікація процесорів.

**Тема 3. Еволюція мікропроцесорів.**

Історія створення мікропроцесора. Основи технології виробництва мікропроцесорів. Розвиток x86 платформи. Розвиток ARM платформи.

**Тема 4. Структура та функції пам'яті.**

Загальні визначення та багаторівневість структури пам'яті комп'ютера. Типи пам'яті комп'ютера. Внутрішня та зовнішня пам'ять комп'ютера. Фізичні методи збереження інформації. Розгляд різних схем пам'яті.

**Тема 5. Еволюція пам'яті.**

Еволюція схеми та структури пам'яті. Логічне кодування передачі інформації

**Тема 6. Структура та функції системної плати.**

Основи будови системної плати. Слоти материнської плати. Порти материнської плати. Мікросхема постійної пам'яті. Форм-фактор материнської плати.

**Тема 7. Відео-системи комп'ютера.**

Структура та функції відео-системи комп'ютера. Фреймбуфер та принцип його роботи.

**Тема 8. Еволюція відеокарт.**

Будова дискретного відеоадаптера. Основні показники відеокарти, що впливають на її продуктивність.

**Тема 9. Носії та накопичувачі інформації.**

Класифікація носіїв та накопичувачів. Магнітні носії. Оптичні носії. Акустичні носії. Тверdotілі накопичувачі. Схема та структури

**Тема 10. Магнітні носії та накопичувачі.**

Накопичувач на ГМД. Стрімери. Накопичувач на ЖМД: призначення і будова жорсткого диску; зберігання інформації; розділи жорсткого диску. Технічна характеристика та класифікація

**Тема 11. Оптичні носії та накопичувачі.**

Історія виникнення. Різновиди та будова оптичних носіїв. Формат зберігання даних на диску Принципи запису інформації. Структура та принципи роботи DVD пристрою.

**Тема 12. Тверdotільні накопичувачі.**

Різновиди та принципи роботи. Технологія SSD-пристроїв. Порівняння тверdotільних накопичувачів з традиційними жорсткими дисками. Особливості використання.

**Тема 13. Пристрої живлення.**

Блок живлення комп'ютера: призначення блока живлення комп'ютера, будова блока живлення, вимоги до блоків живлення. Автономні пристрої живлення. Мережні пристрої живлення.

**Тема 14. Засоби зв'язку.**

Архітектура дротових засобів зв'язку. Архітектура бездротових засобів зв'язку.

**Тема 15. Засоби відображення.**

Класифікація та основні параметри електронних дисплеїв, структура та принципи їх роботи. Проектори та екрани.

**Тема 16. Засоби отримання твердих копій.**

Класифікація засобів отримання твердих копій. Види принтерів, їх устрій та принцип роботи. Роздільна здатність друку, швидкість друку, собівартість друку. Устрій та принцип роботи дигітайзерів.



**C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Загальні (ЗК)	компетентності	<p>ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 4 Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК 5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК 6 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 8 Здатність працювати в команді, розуміючи розподіл ролей, їхні функціональні обов'язки та взаємозамінність.</p> <p>ФК 1 Здатність аналізувати предметні області (домени), формулювати вимоги, ідентифікувати, класифікувати та описувати завдання, знаходити методи й підходи до їх розв'язання.</p> <p>ФК 2 Здатність приймати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.</p> <p>ФК 3 Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.</p> <p>ФК 4 Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами, технічним завданням та стандартами.</p> <p>ФК 5 Знання і розуміння специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі, уміння оцінювати ступінь обґрунтованості їх застосування, здатність дотримуватися їх при реалізації процесів життєвого циклу.</p> <p>ФК 6 Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки.</p> <p>ФК 7 Здатність забезпечувати технічну підтримку і навчання користувачів програмного забезпечення.</p>
Спеціальні (фахові)	компетентності (ФК)	<p>ФК 8 Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.</p> <p>ФК 9 Уміння готувати та презентувати документацію та методичні матеріали щодо програмного забезпечення.</p> <p>ФК 11 Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.</p> <p>ФК 12 Здатність розробляти, реалізовувати і координувати процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі дієвих моделей і підходів розробки програмного забезпечення.</p> <p>ФК 13 Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.</p> <p>ФК 14 Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ФК 15 Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.</p>
Програмні результати навчання (ПРН)		<p>ПРН 2 Вміння спілкуватися в діалоговому режимі в галузі професійної діяльності з колегами та експертами предметних областей.</p> <p>ПРН 3 Вміння використовувати інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні, зборі, аналізі, обробці інформації.</p> <p>ПРН 6 Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 8 Знати, розуміти і застосовувати ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 9 Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.</p> <p>ПРН 11 Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p> <p>ПРН 13 Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 14 Знати, розуміти і застосовувати сучасні підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.</p> <p>ПРН 16 Знати, розуміти, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.</p> <p>ПРН 17 Знати, розуміти і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного,</p>



системного і об'єктно-орієнтованого аналізів та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН 18 Мати навички участі у командній розробці, погодженні, оформленні і випуску всіх видів програмної документації.

ПРН 19 Знати, розуміти і застосовувати на практиці фундаментальні концепції і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН 23 Знати і уміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПРН 25 Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення, виділяючи інтерфейси і реалізації та взаємодію між модулями, підсистемами і компонентами.

ПРН 26 Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

#### D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН

Тиждень/ Дата	Тема	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
3 семестр (16 тижнів)			
1 тиждень	<b>Тема 1. Історія розвитку мікропроцесорної техніки.</b> 1. Архітектура мікропроцесорів. 2. Основні характеристики мікропроцесорів. 3. Принципи побудови мікропроцесорних систем. 4. Типи архітектур.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6 додаткова – 1,3
1, 2 тиждень	<i>Робота з віртуальними вимірювальними приборами (середовища Electronics Workbench, Multisim та ін.)</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: додаткова – 10
3 тиждень	<b>Тема 2. Представлення інформації в мікропроцесорах та мікроконтролерах.</b> 1. Позиційні системи числення. 2. Двійкова, вісімкова, шістнадцяткова, десяткова системи числення, двійково-десятковий код. 3. Прямий, обернений та доповнюючий коди. 4. Представлення цілих і дробових чисел в мікропроцесорах. 5. Елементи кодування інформації.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 7, 15, додаткова – 5
3, 4 тиждень	<i>Дослідження напівпровідникових приладів (в середовищі Electronics Workbench, Multisim та ін.)</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: додаткова – 10
5 тиждень	<b>Тема 3. Програмне забезпечення мікроконтролерів.</b> 1. Засоби розробки. 2. Мова. Інтерпретатори. 3. Мови високого рівня. 4. Програми, критичні до часу виконання.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 15, 17 додаткова – 3, 4
5, 6 тиждень	<i>Випрямляч, стабілізатор та підсилювач.</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: додаткова – 10
7 тиждень	<b>Тема 4. Мікроконтролери сімейства AVR</b> 1. Загальні відомості. 2. Регістри 3. Пам'ять 4. Лічильник команд та стекова пам'ять 5. Підсистема введення-виведення.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 18, 20, 22, 23 додаткова – 8, 9



7, 8 тиждень	<i>Дослідження комбінаційних логічних схем (в середовищі Electronics Workbench, Multisim та ін.)</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: додаткова – 10
9 тиждень	<b>Тема 5. Середовище розробки і язык програмування контролера Arduino.</b> 1. Завантаження, встановлення та налаштування середовища розробки. 2. Робота з платами Arduino 3. Робота зі скетчами. 4. Бібліотеки в середовищі розробки Arduino	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 24
9, 10 тиждень	<i>Знайомство із середовищем розробки Arduino IDE</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 24
11 тиждень	<b>Тема 6. Програмування в Arduino.</b> 1. Структура програми: функції setup() та loop(). 2. Синтаксис і оператори. 3. Данні: типи даних, константи, змінні, перетворення типів даних. 4. Функції.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 21, 24
11, 12 тиждень	<i>Взаємодія з контролером Arduino через послідовний порт плати з використанням класу Serial</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 24
13, 14 тиждень	<b>Тема 7. Практичне використання Arduino.</b> 1. Робота з монітором порта. 2. Набір функцій Serial. 3. Arduino та рідкокристалічні індикатори. 4. Arduino та датчики температури і вологості. 5. Arduino та світлодіодна матриця. 6. Arduino та радіочастотна ідентифікація (RFID). 7. Arduino та датчик відстані. 8. Arduino та сервопривод.	Лекція, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 21, 24
13,14,15,16 тиждень	<i>Керування приладами. Отримання даних з датчиків</i>	Лабораторні роботи, (8 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 24
<b>4 семестр (18 тижнів)</b>			
1 тиждень	<b>Тема 1. Еволюція архітектури комп'ютерних систем.</b> 1. Класична архітектура комп'ютера. 2. Не найманівські архітектури комп'ютерів. 3. Класифікація комп'ютерів М. Фліна. 4. Основні показники та характеристики комп'ютерів. 5. Закон Мура.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 4, 6
1 тиждень	<i>Аналіз архітектури комп'ютера підручними засобами.</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1 додаткова – 1
2 тиждень	<b>Тема 2. Структура та функції центрального процесора.</b> 1. Структура процесора та його основні компоненти. 2. Функції вузлів процесора. 3. Архітектурі процесорів: RISC, CISC, MISC, WLIV. 4. Основні особливості процесорів X86 та IA32/IA64.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 2 додаткова – 2
2 тиждень	<i>Аналіз архітектури комп'ютера програмами тестування (SoftSandra, Everest).</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 5



3 тиждень	<b>Тема 3. Еволюція мікропроцесорів.</b> 1. Розвиток x86 платформи. 2. Розвиток ARM платформи.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 8, 13 додаткова – 3
3 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз архітектури процесора</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 5
4, 5 тиждень	<b>Тема 4. Структура та функції пам'яті.</b> 1. Фізичні методи збереження інформації. 2. Схеми пам'яті. 3. Структура чіпів на базі динамічної пам'яті.	Лекція, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
4, 5 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз архітектури підсистеми пам'яті.</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
6 тиждень	<b>Тема 5. Еволюція пам'яті.</b> 1. Еволюція схеми та структури пам'яті. 2. Логічне кодування передачі інформації	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
6 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз архітектури відеопристрою.</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 6
7 тиждень	<b>Тема 6. Структура та функції системної плати.</b> 1. Гарвардська та Манчестерська архітектури. 2. Компоненти системної плати та їх функції.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
7 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз архітектури жорсткого диску.</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
8 тиждень	<b>Тема 7. Відео-системи комп'ютера.</b> 7.1. Структура та функції відео-системи комп'ютера. 7.2. Фреймбуфер та принцип його роботи.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
8 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз архітектури оптичного накопичувача.</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
9 тиждень	<b>Тема 8. Еволюція відеокарт.</b> 1. Піксельний генератор. 2. Блок текстуровання. 3. Z-буфер. 4. Шейдери.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
9,10 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз архітектури твердотілого накопичувача.</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
10, 11 тиждень	<b>Тема 9. Носії та накопичувачі інформації.</b> 1. Класифікація носіїв та накопичувачів. 2. Магнітні носії. 3. Оптичні носії. 4. Акустичні носії. 5. Твердотілі накопичувачі.	Лекція, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
11, 12 тиждень	<i>Визначення характеристик та аналіз засобів відображення.</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
12 тиждень	<b>Тема 10. Магнітні носії та накопичувачі.</b> 1. Накопичувач на ГМД. 2. Стрімери. 3. Накопичувач на ЖМД.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6



13 тиждень	<i>Розрахунок потужності блоку живлення</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
13 тиждень	<b>Тема 11. Оптичні носії та накопичувачі.</b> 1. Різновиди та будова оптичних носіїв. 2. Принципи запису інформації. 3. Структура та принципи роботи DVD пристрою.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
14 тиждень	<b>Тема 12. Твердотільні накопичувачі.</b> 12.1. Різновиди та принципи роботи. 12.2. Особливості використання.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
14, 15 тиждень	<i>Визначення основних критеріїв побудови ПК.</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 8
15 тиждень	<b>Тема 13. Пристрої живлення.</b> 1. Автономні пристрої живлення. 2. Мережні пристрої живлення.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
16 тиждень	<b>Тема 14. Засоби зв'язку.</b> 1. Архітектура дротових засобів зв'язку. 2. Архітектура бездротових засобів зв'язку.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
16, 17 тиждень	<i>Аналіз відповідності параметрів ПК обраним критеріям.</i>	Лабораторна робота, (4 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 2, 3, 4
17 тиждень	<b>Тема 15. Засоби відображення.</b> 1. Монітори: класифікація, структура та принципи дії. 2. Проектори та екрани.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 5, 6
18 тиждень	<b>Тема 16. Засоби отримання твердих копій.</b> 1. Класифікація засобів отримання твердих копій. 2. Устрій та принцип роботи принтерів. 3. Устрій та принцип роботи дигітайзерів.	Лекція, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 1, 6
18 тиждень	<i>Синтез альтернативної конфігурації ПК.</i>	Лабораторна робота, (2 год), F2F	Опрацювання літератури: основна – 2, 3, 4

#### E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)

1. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 1072 с.
2. Ларионов А.М., Майоров С.А., Новиков Г.И. Вычислительные комплексы, системы и сети – Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 288с.
3. Матвієнко М.П., Розен В.П., Закладний О.М. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. – К: Видавництво Ліра-К, 2013. – 264 с.
4. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.
5. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК. 19-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. – 1072 с.
6. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 5-е изд. – СПб.: Питер, 2007. – 844 с.
7. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский диалект, 2001. – 557 с.
8. Цирульник С. М., Лисенко Г. Л. Проективання мікропроцесорних систем, Вінниця : ВНТУ, 2012. – 191 с.
9. Грабко В. В., Розводюк М. П., Грабко Вал. В. Мікропроцесорні системи керування електроприводами. Вінниця : ВНТУ, 2012. – 97 с.
10. Уэйкерли Д. Ф. Пректирование цифрвых устройств. T1,T2. – М.: Постмаркет, 2002. – 1088с.
11. Биков М.М. та ін. Операційні пристрої обчислювальних машин та систем. - Київ: НМК ВО, 1991. - 200 с.
12. Биков М.М., Лисенко Г.Л. та інш. Основи МП техніки. Лабораторний практикум. – Вінниця, 2003. – 64 с.
13. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики.- М.:Энергоатомиздат,1987. – 304 с.
14. Сташин В.В., Урусов А.В., Мологонцева О.Ф. Проектирование цифровых устройств на микроконтроллерах. – М.: Энергоатом издат, 1990. – 224 с.

15. Бродин В.В., Шагурин И.И. Микроконтроллеры. Архитектура, программирование, интерфейс. Справочное пособие.- М.: Издательство ЭКОМ, 1999. – 400 с.
16. Бродин В.В., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. — М.: Издательство ЭКОМ, 2002.—400 с.
17. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 191 с.
18. Гребнев В.В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel.—М.:ИП РадиоСофт,2002.—176 с.
19. Ю.И.Иванов, ВЛ.Югай. Микропроцессорные устройства систем управления: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. - 133 с.
20. Хартов В.Я. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. - 240 с.
21. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2004. – 288 с.
22. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс./Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2006. – 272 с.
23. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя. — М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2007. — 592 с.
24. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. / Сост. Ю. А. Шпак – К.: «МК- Пресс», 2006. – 400 с.

#### F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Гуржій А.М., Коряк С.Ф., Самсонов В.В., Склярів О.Я. Архітектура, принципи функціонування і керування ресурсами IBM PC: Навч. посібник. Харків: ТОВ “Компанія СМІТ”, 2003. – 512 с.
2. Поворознюк А.И. Архитектура компьютеров. Архитектура микропроцессорного ядра и системных устройств: Учеб. Пособие. Ч.1. – Харьков: Торнадо, 2004. – 355 с.
3. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 3. Мікропроцесори та мікроконтролери: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. – К.: Вища шк., 2004 – 399 с.
4. Белов А.В. Создаем устройства на микроконтроллерах. – СПб.: Наука и техника, 2007. - 304 с.
5. Белов А.В. Самоучитель по микропроцессорной технике. СПб.: Наука и Техника, 2003.— 224 с:
6. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах.СПб.:Наука и Техника,2005.—256 с.
7. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 432 с.
8. Рюмик С.М. – Микроконтроллеры AVR.//Радиоаматор. – 2006. -№1. – с 24-66.
9. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. Книга 1,2 – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2008, 2009. – 224 с.
10. Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры, оптоэлектронные приборы. Справочник /А.В.Баюков и др.; под общ.ред. Н.Н.Горюнова. М., Энергоатомиздат, 1983. –358 с.

#### G. THE MOST IMPORTANT PUBLICATIONS OF THE AUTHOR(S) CONCERNING PROPOSED CLASSES / ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА, ЩО ПОВ'ЯЗАНІ З ТЕМАТИКОЮ ЗАПЛАНОВАНИХ ЗАНЬ

#### H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ

Вивчення дисципліни базується на основних положеннях фізики, вищої математики, основ електроніки.

#### I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЬ

	Денна	Заочна
Лекції	52	16
Практичні (лабораторні)	68	20
Самостійна робота студента (СРС)	177	315
Індивідуально-консультативна робота (ІКР)	33	39
Курсова робота	-	-

#### J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ

	Денна	Заочна
Поточний контроль, в т.ч.:	50	50
оцінювання під час аудиторних занять	10	5
виконання контрольних (модульних) робіт	10	10
виконання і захист завдань самостійної роботи	25	25
науково-дослідницька робота	5	10





Підсумковий контроль (екзамен)	50	50
Разом	100	100
Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою	Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно	A
80 – 89	Добре	B
70 – 79		C
66 – 69		D
60 – 65	Задовільно	E
21 – 59		незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультативної роботи	F

#### K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- ❖ не запізнюватися на заняття;
- ❖ не пропускати заняття (як лекційні, так і практичні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- ❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
- ❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- ❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою лабораторні та практичні завдання;
- ❖ брати очну участь у контрольних заходах;

будь-яке відтворення результатів чужої праці (виключаючи практичну роботу над командним проектом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

#### L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

*вербальні/словесні* (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);

*наочні* (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

*практичні* (різні види практичних завдань, проведення експерименту);

*пояснювально-ілюстративний*, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

*метод проблемного викладу*;

*дослідницький*.

#### M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ПК з встановленим середовищем розробки (Arduino IDE) та комплектом на базі мікроконтролера ATmega328P (ATmega2560)

Проектор

Програмне забезпечення, що надає інформацію про технічні складові персонального компютера, їх можливості та роботу в різних режимах: EVEREST Home Edition, SiSoftware Sandra Lite, AIDA32, GPU-Z

[Zoom](#) – хмарна платформа для відео і аудіо конференцій та вебінарів

ZELIS - система призначена для тестування знань студентів в двох режимах: автоматизований контроль знань та тестування по бланкам.

#### N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

#### O. FEEDBACK/ ЗВОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Електронні листи є найкращим способом зв'язатися з керівником курсу, і, будь ласка, додайте шифр групи в темі листа. Якщо ви надішлете мені електронне повідомлення, надайте мені, принаймні, 24 години, щоб відповісти. Якщо ви не отримаєте відповідь, відправте листа повторно.

#### P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної доброчесності. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про



авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. Положення про академічну доброчесність у Державному університеті економіки і технологій (нова редакція) затверджено Вченою радою 25.11.2021 р., Протокол № 5 та введено в дію Наказом від 25.11.2021 р. № 169:  
[https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol\\_AD.pdf](https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf)

**APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО**

Рішенням кафедри інформатики і прикладного програмного забезпечення Державного університету економіки і технологій - протокол № 1 від 25 серпня .2022 року

Укладач

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Кафедрою інформатики і прикладного програмного забезпечення

Протокол № 1 від 25 серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Науково-методичною радою Державного університету економіки і технологій

Протокол № 1 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Микола ХОДУКІН.

Олександр ЗЕЛЕНСЬКИЙ

Валентин ОРЛОВ