



КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА 2.

Особливості організації та застосування комп'ютерних елементів

Робоча програма дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, 5 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ЕКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Поточний тестовий контроль, МКР, екзамен</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лекції та практичні заняття: к.т.н., доц. Щербина О.А. E-mail: moodlemoot@i.ua</i>
Розміщення курсу	<i>Дистанційний курс https://scs-kpi.pp.ua/course/view.php?id=337 Сертифікат: серія ДК № 0313, затверджений Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського. Протокол № 7 від 09.05.2024 р.</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Виконання цього модулю дисципліни «Комп'ютерна електроніка» є складовою частиною базової підготовки фахівця, здатного вирішувати задачі і практичні проблеми в галузі комп'ютерної інженерії, здійснювати професійну діяльність для комплексного виконання проектно-технологічних робіт.

При проведенні дослідних, проектних, конструкторсько-технологічних робіт, пов'язаних із створенням, удосконаленням та використанням спеціалізованих обчислювальних засобів, доцільно застосовувати чотирирівневий ієрархічний підхід до питань їх організації та функціонування: віртуальний, функціональний, логічний та фізичний. Фізичний, логічний та

частково функціональний рівні ієрархії комп'ютера розглядаються у навчальній дисципліні «Комп'ютерна електроніка».

Метою першого модуля навчальної дисципліни є вивчення теоретичних засад створення та застосування базових та спеціалізованих елементів апаратних засобів; вивчення принципів подання інформації у цифровому вигляді, вивчення питань моделювання для аналізу параметрів елементів, а також формування у студентів компетентностей:

Загальні компетентності
ЗК 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
Фахові компетентності
ФК 5 Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет-додатків, кіберфізичних систем тощо.
ФК 14 Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію
ФК 17 Здатність до використання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів і вміння їх застосовувати при рішенні професійних завдань

Програмні результати навчання

ПРН 1 Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
ПРН 2 Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.
ПРН 3 Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
ПРН 6 Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
ПРН 9 Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
ПРН 13 Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.
ПРН 22 Розробляти архітектуру комп'ютера різного призначення та його основних пристроїв (процесора, пам'яті, засобів введення-виведення) з використанням сучасної елементної бази, в тому числі, замовних та програмованих інтегральних схем.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за ОПП «Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти)

Другий модуль дисципліни базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні таких дисциплін, як «Фізика» (ЗО 11), «Теорія електричних кіл та сигналів» (ЗО 12), «Комп'ютерна електроніка 1».

Дисципліни, що базуються на результатах навчання з «Комп'ютерної електроніки 2»: курсова робота з дисципліни «Комп'ютерна електроніка», «Комп'ютерна схемотехніка».

3. Зміст другого модуля навчальної дисципліни

КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА 2. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

РОЗДІЛ 1. Особливості організації та застосування комп'ютерних елементів.

Тема 1.1. Загальний огляд другого модуля курсу. Довгі лінії.

Тема 1.2. Завади в довгих лініях.

Тема 1.3. Друковані плати з диференційними парами.

Тема 1.4. Послідовні шини USB, UART.

Тема 1.5. Кабелі, роз'єми та інше комунікаційне обладнання.

Тема 1.6. Основи оптоелектроніки.

Тема 1.7. Опто-волоконні лінії зв'язку.

Тема 1.8. Теплові режими електронних компонентів і пристроїв.

Тема 1.9. Перспективні напрямки розвитку комп'ютерної електроніки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Комп'ютерна електроніка : навч. посібник / Ю. П. Колонтаєвський ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 156 с.
2. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", спеціалізації "Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології" / К.К. Победаш; КПІ ім. Ігоря Сікорського. - Електронні текстові дані (1файл: 21,4 Мбайт). - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 364 с.
3. Теоретичні основи комп'ютерних напівпровідникових електронних компонентів: навчальний посібник / Азаров О.Д., Гарнага В.А., Сапсай Т.Г., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2015. – 138 с.
4. Основи прикладної теорії цифрових автоматів: підручник / І.А. Дичка, В.П. Тарасенко, М.В. Онаї. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського – 2019. – 508 с.
5. Комп'ютерна схемотехніка: підручник / Азаров О.Д., Гарнага В.А., Клятченко Я.М., Тарасенко В.П. – Вінниця: ВНТУ. – 2018. – 230 с.
6. Комп'ютерна електроніка 1. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://scs-kpi.pp.ua/course/view.php?id=100>
7. Документація з Altium Designer. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.altium.com/documentation/altium-designer>
8. Інформація про встановлення та налаштування програмного пакету Micro Cap 12 (MC12) <http://www.spectrum-soft.com/download/download.shtm>
9. Інтерфейс Web Viewer на платформі Altium 365URL. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.altium.com/ru/documentation/altium-365/web-viewer/#!/downloading>

Допоміжна література

1. Paul Horowitz (Harvard University) and Winfield Hill (Rowland Institute for Science, Cambridge, Massachusetts), «The Art of Electronics», Second Edition, Cambridge University Press, 1989.
2. The Art of Electronics: The x Chapters - Horowitz, Paul, Hill, Winfield, 2020, ISBN: 9781108499941 – Додаткові розділи до книги The Art of Electronics.
3. Бех І. І. Фізичні основи комп'ютерної електроніки : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл. за напрямом підготов. "Комп'ютер. інженерія"] / І. І. Бех, С. М. Левитський. — К. : Карбон, 2010. — 233 с.

4. Щерба А.А., Рябенко В.М., Кучеренко М.Є. та ін. Електротехніка та електроніка. - К.: «Корнійчук», 2007.

НАВЧАЛЬНИЙ КОНТЕНТ

5. Методика опанування другого модуля навчальної дисципліни

5.1 Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Загальний огляд другого модуля курсу. Курсова робота, порядок і особливості її виконання. Використання бейджів. Довгі лінії.
2	Завади в довгих лініях. Правила проектування високочастотних друкованих плат.
3	Друковані плати з диференційними парами. Особливості трасування друкованих плат з диференційними парами і паралельними шинами. Проектування друкованих плат спеціального призначення.
4	Послідовні шини. Організація послідовних шин USB, UART.
5	Кабелі, роз'єми та інше комунікаційне обладнання Вибір комунікаційного обладнання та матеріалів при проектуванні електронних пристроїв.
6	Основи оптоелектроніки Оптоелектронні засоби збору, передачі, обробки і відображення інформації.
7	Опто-волоконні лінії зв'язку Будова оптичного кабелю. Закони оптики. Оптичні конектори. Джерела і приймачі оптичного сигналу.
8	Теплові режими електронних компонентів і пристроїв. Розрахунок теплових режимів. Проектування систем охолодження електронних пристроїв.
9	Перспективні напрямки подальшого розвитку комп'ютерної електроніки.

5.2 Практичні заняття

Основною метою практичних занять є підготовка студентів до виконання курсової роботи. На практичних заняттях кожен студент виконує завдання за варіантом своєї курсової роботи. Тому кожне з цих завдань є також фрагментом курсової роботи студента.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Моделювання вхідного порту інтерфейсу SPI
2	Моделювання вихідного порту інтерфейсу SPI
3	Моделювання матричної клавіатури
4	Синтез і моделювання елементів індикації
5	Моделювання цифро-аналогового перетворювача
6	Моделювання аналого-цифрового перетворювача
7	Аналогові обчислення
8	Проектування друкованих плат з диференційними парами. Автоматичне трасування друкованих плат
9	Підведення підсумків курсу

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота передбачає:

- повторення лекційного матеріалу в процесі підготовки до поточного тестового контролю по темах лекцій;
- виконання індивідуальних завдань із циклу практичних занять.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- студенти заохочуються до відвідування лекційних і практичних занять, ведеться облік відвідування, однак його результат на оцінку з дисципліни не впливає;
- презентації лекцій, озвучені викладачем з використанням лазерної указки, розміщуються в електронному курсі на освітньому сайті кафедри, отже, студент має змогу прослухати будь-яку пропущену ним лекцію;
- на лекції заборонено відволікати викладача від викладання матеріалу, усі питання, уточнення тощо студенти задають в кінці лекції у відведений для цього час;
- за порушення без поважних причин термінів здачі робіт і завдань циклу практичних занять призначаються штрафні бали;
- для студентів-боржників не передбачено ніяких альтернативних способів здачі робіт замість тих, які вони пропустили. Їм треба виконати ті ж роботи у тій же кількості, що і всім;
- усі роботи повинні відповідати політиці академічної доброчесності.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Комп'ютерна електроніка» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Неформальна/інформальна освіта. Порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті здобувачами, які навчаються в КПІ ім. Ігоря Сікорського, регулюється «Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>) та наказом «Про особливості визнання результатів навчання в умовах правового режиму воєнного стану» (https://document.kpi.ua/files/2022_HOH-164.pdf)

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з:

- 1) балів за тестовий контроль по матеріалах лекцій;
- 2) балів за виконання завдань практичних занять.

СИСТЕМА РЕЙТИНГОВИХ БАЛІВ

Бали з усіх зазначених вище видів занять розраховуються як середні або середньозважені за

формулою $\alpha = 100 \frac{\sum_{i=1}^n v_i a_i}{\sum_{i=1}^n v_i}$, де α_i – нормалізована (тобто виражена у відсотках до свого

максимуму) оцінка, v_i - ваговий коефіцієнт цієї оцінки, n – кількість робіт, термін здачі яких уже настав. Отже, поки термін здачі роботи не настане, оцінка за неї не бере участь ні в яких розрахунках. Як тільки цей термін настане, оцінка почне враховуватися і дорівнюватиме нулю поки студент не виконає роботу і не одержить за неї кращу оцінку.

Оцінки з усіх видів занять та їх вагові коефіцієнти наведені на рис. 1. Якщо оцінка розраховується як середня, то всі вагові коефіцієнти V_i приймаються за одиницю.

Для допуску до екзамену студент має набрати впродовж семестру не менше 35 балів. Підсумкова оцінка за дисципліну теж розраховується як середньозважена і на 40% визначається оцінкою за відповідь на екзаменаційний білет, а на 60% – балами, одержаними студентом впродовж семестру. В залежності від набраної кількості балів виставлятися також традиційна оцінка згідно з табл. 1.

✕ Підсумкова оцінка за курс		100,00
Середнє зважене оцінок. Врахувати порожні оцінки.		
↓ 	Оцінка на екзамені	40,0 100,00
↓ 	Практичні заняття	30,0 -
✕ Підсумок у категорії "Практичні заняття"		100,00
Середнє зважене оцінок. Врахувати порожні оцінки.		
↓ 	1. Моделювання вхідного порту шини SPI - 7.09 для KB-11, (13.09 для KB-12, KB-13)	1,0 5,00
↓ 	2. Моделювання вихідного порту шини SPI - 21.09 (27.09)	1,0 5,00
↓ 	3. Моделювання матричної клавіатури - 05.10 (11.10)	1,0 5,00
↓ 	4. Моделювання цифрового індикатора - 19.10 (25.10)	1,0 5,00
↓ 	5. Моделювання цифро-аналогового перетворювача - 02.11 (08.11)	1,0 5,00
↓ 	6. Моделювання аналого-цифрового перетворювача 16.11 (22.11)	1,0 5,00
↓ 	7. Аналогові обчислення - 30.11 (06.12)	1,0 5,00
↓ 	8. Розробка друкованої плати - 14.12 (20.12)	2,0 5,00
↓ 	Тести	30,0 -
✕ Підсумок у категорії "Тести"		100,00
Середнє оцінок. Врахувати порожні оцінки.		
↓ 	1. Тест по темах 1-3	5,00
↓ 	2. Тест по темах 4-6	5,00
↓	3. Тест по темах 7-9	5,00

Рис. 1. Складники і вагові коефіцієнти розрахунку підсумкової оцінки

Таблиця 1

<i>Набраний бал</i>	<i>Традиційна оцінка</i>
<i>95-100</i>	<i>Відмінно</i>
<i>85-94</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>75-84</i>	<i>Добре</i>
<i>65-74</i>	<i>Задовільно</i>
<i>60-64</i>	<i>Достатньо</i>
<i>< 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

Робоча програма навчального модуля (Силабус) «Комп'ютерна електроніка 2. Особливості організації та застосування комп'ютерних елементів»:

Складено доцентом кафедри системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем к.т.н. Щербиною О.А.

Ухвалено кафедрою СПСКС (протокол № 10 від 20.05.2025)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 11 від 23.05.25)