

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО
2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка

Назва

Галузь знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС

Шифр дисципліни ОПП.07

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (професійної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Фізики та електротехніки

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття								Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС				
Д	2	4	5,0	150	72	36	36	-		78				+

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Робоча програма складена


Підпис(и) автора(ів)

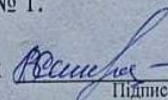
к.т.н., доцент **Антоніна КАШТАЛЬЯН**
Ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Фізики і електротехніки

Протокол від 29 серпня 2024 р. № 1.

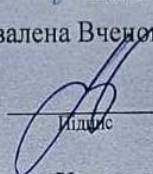
Зав. кафедри


Підпис

канд.техн.наук, проф. **Володимир КОСЕНКОВ**
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради факультету


Підпис

д.т.н., професор **Тетяна Говорущенко**
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024

КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Опис дисципліни (анотація)

Тип дисципліни	Обов'язкова
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	Четвертий
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5,0
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент має знати комп'ютерну електроніку та мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: *бути здатним* розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки; *здатним* обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик; *здатним* обґрунтовувати вибір технічної структури мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів; *знати* принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; *мати навички* налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування; *вміти обґрунтовувати* вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

Зміст навчальної дисципліни. Основні поняття про напівпровідникові прилади та їх властивості. Інтегральні мікросхеми, логічні елементи. Функціональні вузли комбінаційного типу. Тригери. Класифікація тригерів, таблиці переходів. Цифрові вузли з пам'яттю: схеми, принципи роботи та часові діаграми регістрів, асинхронних та синхронних лічильників. Основні правила виконання принципових схем обчислювальних пристроїв. Архітектура мікроЕОМ. Мікропроцесори. Організація вводу/виводу.

Пререквізити – електротехніка та електроніка, вища математика, фізика.

Кореквізити – основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, програмування мікропроцесорних систем керування, технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 36 год., лабораторні заняття – 36 год., самостійна робота – 78 год., разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням традиційних і інформаційних технологій та мають за мету набуття студентами практичних навичок), самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт; виконання індивідуальних завдань; письмове опитування.

Вид семестрового контролю: іспит.

Навчальні ресурси:

1. Колонтаєвський Ю.П. Комп'ютерна електроніка: навч. посібник / Ю.П. Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. Бекетова, 2019. – 156с.
2. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інтегровані інформаційні системи» / А.О. Новацький ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 80.9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 468 с
3. Матвієнко М.П. Промислова електроніка. Підручник / М.П. Матвієнко – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. -633с.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua/>.

Викладачі: канд. техн. наук, доц. Каштальян А.С.

3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка відноситься до числа обов'язкових дисциплін професійної підготовки, які складають основу теоретичної і практичної освіти майбутніх спеціалістів. Вона надає основні поняття про напівпровідникові прилади та їх властивості, інтегральні мікросхеми, логічні елементи, функціональні вузли комбінаційного типу, тригери, цифрові вузли з пам'яттю, мікроЕОМ, мікропроцесори, мікроконтролери та мікрокомп'ютери. Теоретичний матеріал подається у формі лекцій і додаткових джерел інформації, закріплюється в процесі виконання лабораторних робіт.

Дисципліна викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми здобуття освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» в межах спеціальності 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Всі необхідні матеріали розміщено в модульному середовищі університету. В процесі навчання широко використовуються сучасні освітні технології, такі як віртуальні лабораторні роботи, програмні симуляції, платформи дистанційної освіти.

Пререквізити – електротехніка та електроніка, вища математика, фізика.

Кореквізити – основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, програмування мікропроцесорних систем керування, технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи.

Відповідно до *Стандарту вищої освіти* із зазначеної спеціальності та *Освітньої програми* дисципліна сприяє розширенню і поглибленню:

компетентностей: *здатність* розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки; *здатність* до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел; *здатність* обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик;

програмних результатів навчання: *знати* електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації; *знати* принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; *мати навички* налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування; *вміти обґрунтовувати* вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.

Мета дисципліни - надання студентам необхідних знань з принципів побудови та проектування функціональних вузлів комп'ютерної техніки та їх практичної реалізації для забезпечення базової підготовки спеціалістів.

Предмет дисципліни. Принципи функціонування, побудови та проектування вузлів комп'ютерної техніки та їх застосування.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички, необхідні для оцінки технічних параметрів, принципів проектування функціональних вузлів комп'ютерної техніки та їх практичної реалізації.

Результати навчання Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен засвоїти механізми роботи дискретних електронних схем обчислювальної техніки; особливості технологічних процесів виготовлення інтегральних схем; основні системи напівпровідникових інтегральних елементів комп'ютерної техніки; основні характеристики, галузі застосування та тенденції розвитку комп'ютерної техніки; користуватися довідниковими даними по основних параметрах та характеристиках схемотехнічної бази комп'ютерної техніки; синтезувати та аналізувати складні функціональні вузли на основі інтегральної схемотехніки; шукати несправності, налагоджувати та випробовувати схеми комп'ютерної техніки на основі інтегральних елементів; бути компетентим застосовувати набуті знання для оцінки технічних параметрів, принципів проектування та практичної реалізації вузлів комп'ютерної техніки.

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на		
	лекції	лабораторні роботи	самостійну роботу
1. Загальна характеристика мікросхем	2		5
2. Схемотехніка базових структур ТТЛ, ТТЛШ та КМОН	2	4	5
3. Побудова цифрового вузла з заданими функціями	4	4	5
4. Схемотехніка функціональних вузлів комбінаційного типу	4	4	5
5. Елементи з пам'яттю. Схемотехніка тригерів	4	4	5
6. Схемотехніка функціональних вузлів послідовнісного типу	4	4	5
7. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі	4	4	8
8. Архітектура мікроЕОМ (Типова структура мікроЕОМ, Магістрально-модульний принцип побудови мікроЕОМ, Арифметико-логічний пристрій, Структура обчислювальної машини, Комп'ютери та контролери, Відкрита архітектура)	2		8
9. Мікропроцесори (Структура та функціонування мікропроцесора, Система команд, Методи підвищення швидкодії процесорів)	2	4	8
10. Організація вводу/виводу (Загальні принципи вводу/виводу, Ввід/вивід у режимі переривань, ввід/вивід з прямим доступом до пам'яті)	2		8
11. Запам'ятовувальні пристрої та магістраль (Типи запам'ятовувальних пристроїв та їх характеристики, Пристрої зберігання інформації, Основні сигнали магістралі, Шини розширення, Кабельні інтерфейси, Інтерфейси накопичувачів)	2		8
12. Мікроконтролери та мікрокомп'ютери (Характеристика та структура мікроконтролера, Розвиток мікроконтролерів, Мікроконтролери AVR, Плати з мікроконтролером Arduino, Мікроконтролери STM32, Мікроконтролер ESP8266, Мікрокомп'ютер Raspberry Pi)	4	8	8
Разом за семестр:	36	36	78

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст лекційного курсу

№ п/п	Перелік змістовних модулів, тем лекції, їх анотації	Кількість годин
1.	Тема 1. Загальна характеристика мікросхем [1, с.84-90], [4, с.63-66] 1.1. Класифікація, типи, умовне позначення МС. 1.2. Статичні та динамічні параметри цифрових МС. 1.3. Порівняльна характеристика серій цифрових МС. 1.4. Поняття про технологію виготовлення МС.	2
2.	Тема 2. Схемотехніка базових структур ТТЛ, ТТЛШ та КМОН [1, с.81-83], [3, с.287-294] 2.1. Спрощена схема базового елемента ТТЛ, логічні елементи з відкритим колектором. 2.2. Сучасна схема базового елемента ТТЛ, ТТЛШ. 2.3. Схемотехніка елементів двоступеневої логіки ТТЛ, ТТЛШ.	2
3.	Тема 3. Побудова цифрового вузла з заданими функціями [1, с.73-80, с.91-94], [2, с.299-352], [4, с.220-234] 3.1. Перетворення та спрощення логічних функцій. 3.2. Реалізація отриманої логічної функції.	2
4.	Тема 3. Побудова цифрового вузла з заданими функціями [1, с.73-80, с.91-94], [2, с.299-352], [4, с.220-234] 3.3. Факторизація. 3.4. Розробка принципової електричної схеми цифрового вузла.	2
5.	Тема 4. Схемотехніка функціональних вузлів комбінаційного типу [1, с.98-101, с.125-126], [2, с.354-386], [3, с.295-312] 4.1. Комбінаційні схеми. 4.2. Напівсуматори, одно розрядні суматори, підсумовуючі пристрої	2
6.	Тема 4. Схемотехніка функціональних вузлів комбінаційного типу [1, с.98-101, с.125-126], [2, с.354-386], [3, с.295-312] 4.3. Шифратори, дешифратори, перетворювачі кодів. 4.4. Мультиплексори, демюльтиплексори. 4.5. Вузли порівняння (цифрові компаратори).	2
7.	Тема 5. Елементи з пам'яттю. Схемотехніка тригерів [1, с.115-120], [2, с.387-397], [3, с.313-333] 5.1. Класифікація тригерів. Асинхронний RS тригер. 5.2. Статичні тактовані RS та D тригери.	2
8.	Тема 5. Елементи з пам'яттю. Схемотехніка тригерів [1, с.115-120], [2, с.387-397], [3, с.313-333] 5.3. Динамічні RS та JK тригери. 5.4. Динамічний D тригер. 5.5. Лічильний T тригер	2
9.	Тема 6. Схемотехніка функціональних вузлів послідовнісного типу [1, с.127-132], [2, с.398-422], [3, с.334-358], [6, с.6-96] 6.1. Регістри. Паралельний регістр, регістр зсуву. 6.2. Запис числа в паралельному коді в регістр зсуву, універсальний регістр. 6.3. Лічильники. Асинхронні двійкові лічильники.	2
10.	Тема 6. Схемотехніка функціональних вузлів послідовнісного	2

	типу [1, с.127-132], [2, с.398-422], [3, с.334-358], [6, с.6-96] 6.4. Синхронні двійкові лічильники. 6.5. Асинхронні недвійкові лічильники. 6.6. Лічильники з програмованим коефіцієнтом лічби.	
11.	Тема 7. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі [1, с.133-143], [2, с.423-463], [5, с.92-96] 7.1. Загальні відомості. 7.2. Принципові схеми цифро-аналогових перетворювачів.	2
12.	Тема 7. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі [1, с.133-143], [2, с.423-463], [5, с.92-96] 7.3. Паралельні та паралельно-последовні АЦП. 7.4. АЦП последовного наближення. 7.4. АЦП з інтегруванням.	2
13.	Тема 8. Архітектура мікроЕОМ [7, с.7-86], [8, с.7-46] 8.1. Типова структура мікроЕОМ. 8.2. Магістрально-модульний принцип побудови мікроЕОМ. 8.3. Арифметико-логічний пристрій. 8.4. Структура обчислювальної машини. 8.5. Комп'ютери та контролери. 8.6. Відкрита архітектура.	2
14.	Тема 9. Мікропроцесори [7, с.7-46], [8, с.7-36], [9, с.5-11, с.18-29], [10, с.9-13, 25-57] 9.1. Структура та функціонування мікропроцесора 9.2. Система команд 9.3. Методи підвищення швидкодії процесорів	2
15.	Тема 10. Організація вводу/виводу [8, с.53-82], [9, с.5-11, с.18-29], [10, с.283-294] 10.1. Загальні принципи вводу/виводу. 10.2. Ввід/вивід у режимі переривань. 10.3. Ввід/вивід з прямим доступом до пам'яті.	2
16.	Тема 11. Запам'ятовувальні пристрої та магістраль [8, с.37-52, с.84-117], [9, с.11-22], [10, с.187-194] 11.1. Типи запам'ятовувальних пристроїв та їх характеристики. 11.2. Пристрої зберігання інформації. 11.3. Основні сигнали магістралі. 11.4. Шини розширення. 11.5. Кабельні інтерфейси. 11.6. Інтерфейси накопичувачів.	2
17.	Тема 12. Мікроконтролери та мікрокомп'ютери [8, с.36-52], [9, с.11-22], [10, с.63-121, с.187-217] 12.1. Характеристика та структура мікроконтролера. 12.2. Розвиток мікроконтролерів. 12.3. Мікроконтролери AVR. 12.4. Плати з мікроконтролером Arduino.	2
18.	Тема 12. Мікроконтролери та мікрокомп'ютери [8, с.36-52], [10, с.125-181, 187-217, 283-317] 12.5. Мікроконтролери STM32. 12.6. Мікроконтролер ESP8266. 12.7. Мікрокомп'ютер Raspberry Pi.	2
	Разом за семестр:	36

5.2. Перелік лабораторних занять для студентів денної форми здобуття освіти

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Лаб. роб. №1. Визначення статичних параметрів TTL та КМОН	4
2	Лаб. роб. №2. Здобуття навичок побудови цифрової схеми за заданою логічною функцією	4
3	Лаб. роб. №3. Дослідження роботи напівсуматора, суматора та цифрового компаратора	4
4	Лаб. роб. №4. Дослідження роботи дешифратора та мультиплексора	4
5	Лаб. роб. №5. Дослідження роботи регістрів з використанням мови VHDL	4
6	Лаб. роб. №6. Дослідження роботи аналогово-цифрового перетворювача з використанням мови VHDL	4
7	Лаб. роб. №7. Створення програм для мікроконтролерів Arduino та ESP8266	4
8	Лаб. роб. №8. Створення програм для мікроконтролерів STM32 та мікрокомп'ютерів Raspberry Pi	8
Разом за семестр:		36

5.3. Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

Номер тижня	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
2-й курс 4-й семестр		
1.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №1, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №1, підготовка до ЛР1	5
2.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №2	5
3.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №3, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №2, підготовка до ЛР2	5
4.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №4	5
5.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №5, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №3, підготовка до ЛР3	5
6.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №6	5
7.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №7, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №4, підготовка до ЛР4	5
8.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №8	5
9.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №9, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №5, підготовка до ЛР5	4
10.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №10	4
11.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №11, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №6, підготовка до ЛР6	4
12.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №12	4
13.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №13, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №7, підготовка до ЛР7	4
14.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №14	4
15.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №15, підготовка до виконання та захисту лабораторної роботи №8, підготовка до ЛР8	4
16.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №16	4
17.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №17	4
18.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №18	2
Разом :		78

6 ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а лабораторні заняття з використанням традиційних і інформаційних технологій та мають за мету набуття студентами практичних навичок з розрахунків.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи контролю:

- захист лабораторної роботи;
- поточний контроль (самостійна робота СР);
- тестовий контроль (ТК);
- індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

8 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і правильне опрацювання отриманих експериментальних результатів, уміння обґрунтувати вибрану методику експерименту і використані спрощення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням і поточним контролем. Виконання індивідуального завдання відбувається у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка

	передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вмє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вмє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання

студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Семестровий контроль
Виконання та захист лабораторних робіт	Контроль по лекційних темах	Іспит
0,4	0,2	0,4

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Не зараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

9 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Умовне позначення мікросхеми.
2. Статичні характеристики МС.
3. Динамічні параметри МС.
4. Сучасні перспективні серії МС.
5. МС з низьким енергоспоживанням.
6. Параметри прямокутного імпульсу.
7. Схема ключового каскаду на біполярному транзисторі.
8. Розрахунок ключового каскаду на біполярному транзисторі.
9. Основні поняття про МОН структури та їх властивості.
10. Схема ключового каскаду на польовому транзисторі.
11. Використання ключових каскадів на біполярному і польовому транзисторах.
12. Схема спрощеного елемента ТТЛ.
13. Аналіз роботи спрощеного елемента ТТЛ.
14. Недоліки спрощеної схеми елемента ТТЛ.
15. Сучасні схеми базових елементів ТТЛ і ТТЛШ.
16. Елементи двоступеневої логіки ТТЛ і ТТЛШ.
17. Логічні елементи з відкритим колекторним виходом.
18. Поняття про булеву функцію.
19. Запис логічної функції у досконалій диз'юнктивній нормальній формі та досконалій кон'юнктивній формі.
20. Мінімізація алгебраїчними перетвореннями.
21. Мінімізація за допомогою карт Карно.
22. Особливості мінімізації за наявності факультативних умов.
23. Особливості мінімізації за умови наявності декількох виходів.
24. Застосування теореми де Моргана.
25. Реалізації мулевої функції в заданому логічному базисі.

26. Перетворення функцій до базису І-НЕ.
27. Перетворення функцій до базису АБО-НЕ.
28. Послідовність синтезу комбінаційного цифрового вузла.
29. Схема та таблиця відповідності напівсуматора.
30. Схема та таблиця відповідності однорозрядного суматора.
31. Послідовний та паралельний багаторозрядний суматор.
32. Схема, таблиця відповідності, умовне позначення шифратора.
33. Схема, таблиця відповідності, умовне позначення дешифратора.
34. Принцип побудови перетворювачів кодів.
35. Схема, таблиця відповідності, умовне позначення мультиплексора.
36. Схема, таблиця відповідності, умовне позначення демультиплексора.
37. Побудова цифрового компаратора.
38. Класифікація тригерів.
39. Схема, таблиця станів і часові діаграми асинхронного RS тригера.
40. Схема, таблиця станів і часові діаграми синхронного RS тригера.
41. Схема, таблиця станів і часові діаграми синхронного статичного D тригера.
42. Схема, таблиця станів і часові діаграми синхронного динамічного D тригера.
43. Схема, таблиця станів і часові діаграми синхронного статичного JK тригера.
44. Схема, таблиця станів і часові діаграми синхронного динамічного JK тригера.
45. Схема, таблиця станів і часові діаграми лічильного T тригера.
46. Принцип дії паралельного регістра.
47. Принцип дії послідовного регістра.
48. Особливості універсального регістра з паралельним записом і зчитуванням коду.
49. Асинхронні двійкові лічильники.
50. Побудова синхронних двійкових лічильників.
51. Побудова недвійкових лічильників.
52. Поняття про цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі.
53. Схемотехнічні реалізації ЦАП.
54. Паралельні АЦП.
55. Паралельно-послідовні АЦП.
56. АЦП послідовного наближення.
57. АЦП з інтегруванням.
58. ПЛІС.
59. Мова VHDL.
60. Розробка цифрових пристроїв з використанням мови VHDL.
61. Дослідження регістрів з використанням мови VHDL.
62. Дослідження АЦП з використанням мови VHDL.
63. Типова структура мікроЕОМ.
64. Магістрально-модульний принцип побудови мікроЕОМ.
65. Арифметико-логічний пристрій.
66. Структура обчислювальної машини.
67. Комп'ютери та контролери.
68. Відкрита архітектура.
69. Структура та функціонування мікропроцесора.
70. Система команд.
71. Методи підвищення швидкодії процесорів.
72. Загальні принципи вводу/виводу.
73. Ввід/вивід у режимі переривань.
74. Ввід/вивід з прямим доступом до пам'яті.
75. Типи запам'ятовувальних пристроїв та їх характеристики.
76. Пристрої зберігання інформації.
77. Основні сигнали магістралі.

78. Шини розширення.
79. Кабельні інтерфейси.
80. Інтерфейси накопичувачів.
81. Характеристика та структура мікроконтролера.
82. Розвиток мікроконтролерів.
83. Мікроконтролери AVR.
84. Плати з мікроконтролером Arduino.
85. Мікроконтролер ESP8266.
86. Мікроконтролери STM32.
87. Мікрокомп'ютер Raspberry Pi.

10 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані:

1. Каштальян А.С. Електротехніка та електроніка: методичні вказівки до практичних робіт для студентів напряму підготовки «Комп'ютерні науки» - Хмельницький, ХНУ, 2011. – 30 с.
2. Каштальян А.С. Електротехніка та електроніка: методичні вказівки та контрольні завдання для студентів напряму підготовки «Комп'ютерні науки» - Хмельницький, ХНУ, 2012. – 44 с.

11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Колонтаєвський Ю.П. Комп'ютерна електроніка: навч. посібник / Ю.П. Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. Бекетова, 2019. – 156с.
2. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інтегровані інформаційні системи» / А.О. Новацький ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 80.9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 468 с
3. Матвієнко М.П. Промислова електроніка. Підручник / М.П. Матвієнко – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. -633с.
4. 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.
5. Єсаулов С.М. Аналіз, синтез і проектування цифрових систем керування: Навчальний посібник / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева.– Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 150 с.
6. Аврунін О.Г. «Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС»: Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, Т.В. Носова, В.В. Семенець. Харків: ХНУРЕ, 2021. 196 с.

Додаткова

7. Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами : підручник / [А. К. Бабіченко, І.Л. Красніков, Ю.А. Бабіченко та інші]; за ред. А. К. Бабіченко. - Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків: Водний Спектр Джі-Ем-Пі, 2019. – 440 с.

8. Ahmet Bindal. Fundamentals of Computer Architecture and Design – Springer, 2019. – 592p.
9. John E. Ayers. A Practical Introduction to Electrical Circuits - Taylor & Francis, 2024. – 430p.
10. Shuangbao Paul Wang. Computer Architecture and Organization: Fundamentals and Architecture Security – Springer, 2021. – 337 p.

12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань)
<https://msn.khmnu.edu.ua/>
2. Модульні курси з дисципліни для дистанційної форми навчання (повний комплект матеріалів)
3. Електронна бібліотека університету
http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php