

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка

Назва дисципліни

Галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність – G7 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** – ОФП.07

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (фахової підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	2	4	5	150	50	16	34			100				+
Разом ДФН			5	150	50	16	34			100				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Робоча програма складена Людмила КОРЕЦЬКА канд. техн. наук, доцент

Схвалена на засіданні кафедри Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Протокол від 01.09.2025 №1. Зав. кафедри Людмила КОРЕЦЬКА

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради факультету Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Зав. кафедри	<u>Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки</u>		<u>Людмила КОРЕЦЬКА</u>
Гарант ОП	<u>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>		<u>Юрій ФОРКУН</u>

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка» є однією із дисциплін фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» в межах спеціальності G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Пререквізити – програмування (ОФП.01), електротехніка та електроніка (ОФП.05).

Постреквізити – метрологія, технологічні вимірювання та прилади (ОФП.12), технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи (ОФП.13).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі (ІК); Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел (ЗК.05); здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніки (ФК.02); здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації та робототехніки на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та робототехніки і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та робототехніки і системи керування (ФК.05); здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу (ФК.06); здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів (ФК.07); здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації та робототехніки (ФК.09).

програмних результатів навчання: знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки (ПРН02); вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси (ПРН03); 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 (ПРН10).

Мета дисципліни. Надати студентам знання про принципи побудови, функціонування та проектування цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем і мікроконтролерів, а також сформувати практичні навички розробки, аналізу й моделювання цифрових схем і систем керування на базі сучасних мікроЕОМ.

Предмет дисципліни. Закономірності, принципи побудови та функціонування цифрових логічних елементів, комбінаційних і послідовнісних схем, мікропроцесорних та мікроконтролерних систем, їх структурні та функціональні особливості, методи проектування та аналізу цифрових пристроїв.

Завдання дисципліни. ознайомити студентів з основними типами цифрових мікросхем і логічних елементів; розкрити принципи побудови комбінаційних і послідовнісних логічних схем; вивчити архітектуру, структуру та функціональні вузли мікроЕОМ; розглянути принципи роботи мікропроцесорів, систему команд і методи підвищення продуктивності; пояснити організацію обміну даними, роботу запам'ятовувальних пристроїв і магістралей; ознайомити з будовою та застосуванням сучасних мікроконтролерів і мікрокомп'ютерів (AVR, Arduino, STM32, ESP8266, Raspberry Pi); сформувати практичні навички побудови, налагодження та тестування цифрових пристроїв; розвинути компетентності у використанні сучасних середовищ розробки, симуляторів і засобів програмування мікроконтролерів.

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.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні заняття	СРС
Тема 1. Основи цифрової електроніки	2	8	12
Тема 2. Комбінаційна та послідовнісна логіка	4	8	24
Тема 3. Архітектура та принципи побудови мікроЕОМ	4	8	24
Тема 4. Мікропроцесорна техніка	4	4	24
Тема 5. Мікроконтролери та мікрокомп'ютери	2	6	16
Разом:	16	34	100

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Основи цифрової електроніки</i>	2
1	Вступ до цифрової електроніки. Класифікація та загальна характеристика мікросхем Значення цифрової електроніки в системах автоматизації. Класифікація мікросхем за рівнем інтеграції. Основні параметри, типи корпусів та маркування. Основи логічних елементів і типи логіки (ТТЛ, ТТЛШ, КМОН) Основні логічні операції (І, АБО, НЕ). Принципи побудови ТТЛ, ТТЛШ та КМОН елементів. Порівняльні характеристики логічних сімейств. Базові структурні схеми цифрових елементів. Принципи схемотехніки Схеми реалізації базових логічних елементів. Вхідні та вихідні характеристики. Узгодження сигналів між логічними сімействами. Літ: [1, 2]	2
	<i>Тема 2. Комбінаційна та послідовнісна логіка</i>	4
2	Побудова цифрових вузлів із заданими логічними функціями Методи синтезу логічних схем. Таблиці істинності, карти Карно. Мінімізація логічних функцій та реалізація їх схемами на базових елементах. Комбінаційні логічні схеми: суматори, дешифратори, мультиплексори Принцип роботи комбінаційних вузлів. Схемотехніка суматорів, дешифраторів, мультиплексорів і демультиплексорів. Елементи пам'яті. Принцип дії та види тригерів Типи тригерів (RS, JK, D, T). Режим роботи, часові діаграми. Використання тригерів у цифрових схемах. Літ: [1, 2]	2
3	Послідовнісні схеми: лічильники, регістри, генератори імпульсів Принципи побудови послідовнісних схем. Робота синхронних і асинхронних лічильників, регістрів зсуву, генераторів. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі: принципи роботи і типи Поняття АЦП і ЦАП. Основні типи та характеристики перетворювачів. Помилки перетворення, швидкодія, точність. Літ: [1, 2]	2
	<i>Тема 3. Архітектура та принципи побудови мікроЕОМ</i>	4
4	Архітектура мікроЕОМ: структура, функціональні вузли, принципи побудови Типова структура мікроЕОМ. Основні компоненти та їх взаємодія. Функції центрального процесора, пам'яті та периферії. Магістрально-модульний принцип побудови мікроЕОМ та організація обчислювальної системи Принципи побудови обчислювальних комплексів. Організація взаємодії модулів через системну магістраль. Літ: [3, 5, 6]	2
5	Арифметико-логічний пристрій (АЛП) та структура сучасних обчислювальних машин Функції та структура АЛП. Реалізація арифметичних і логічних операцій. Взаємодія АЛП із системними пристроями. Літ: [3, 5, 6]	2
	<i>Тема 4. Мікропроцесорна техніка</i>	4
6	Мікропроцесори: структура, система команд, принципи функціонування Основні елементи мікропроцесора. Архітектура, регістри, системна шина, тактова організація. Виконання команд. Методи підвищення швидкодії мікропроцесорів і їх розвиток Конвеєрна обробка, кешування, паралельність, багатоядерність. Тенденції розвитку сучасних процесорів. Літ: [4-7]	2
7	Організація вводу-виводу: принципи, режими роботи, інтерфейси Методи організації вводу/виводу. Режим роботи (програмний, з перериванням, прямий доступ до пам'яті). Стандартні інтерфейси. Запам'ятовувальні пристрої та магістраль: типи, характеристики, сигнали шин Основні типи запам'ятовувальних пристроїв (RAM, ROM, Flash). Структура шин, сигнали, шини розширення та інтерфейси накопичувачів. Літ: [7,8]	2
	<i>Тема 5. Мікроконтролери та мікрокомп'ютери</i>	2

8	Мікроконтролери та мікрокомп'ютери: типи, архітектура, приклади (AVR, Arduino, STM32, ESP8266, Raspberry Pi) Принципи побудови мікроконтролерів. Порівняння різних сімейств. Використання мікроконтролерів та мікрокомп'ютерів у системах автоматизації. Літ: [9]	2
	Разом:	16

5.2 Зміст лабораторних занять

№ п/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
1	Визначення статичних параметрів ТТЛ та КМОН	4
2	Здобуття навичок побудови цифрової схеми за заданою логічною функцією	4
3	Дослідження роботи напівсуматора, суматора та цифрового компаратора	4
4	Дослідження роботи дешифратора та мультиплексора	4
5	Дослідження роботи регістрів з використанням мови VHDL	4
6	Дослідження роботи аналогово-цифрового перетворювача з використанням мови VHDL	4
7	Створення програм для мікроконтролерів Arduino та ESP8266	4
8	Створення програм для мікроконтролерів STM32 та мікрокомп'ютерів Raspberry Pi	4
9	Узагальнююче заняття	2
Разом:		34

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, контрольних робіт. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	6
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №1.	6
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	6
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №2.	6
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3.	6
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №3. Підготовка до контрольної роботи.	6
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	6
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №4.	6
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5.	6
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №5.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6.	6
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №6. Підготовка до контрольної роботи.	6
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7.	6
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №7.	6
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8.	8
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №8. Підготовка до підсумкового контрольного заходу.	8
Разом:		100

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях лабораторних занять та самостійної роботи питання з кожної теми з відповідних тем. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, методів стимулювання і мотивації, інформаційно-комунікаційних технологій, інтенсифікації та індивідуалізації навчання); з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія; самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання контрольних робіт.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60 відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до лабораторного заняття (вивчення теоретичного матеріалу

з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт, захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Якщо є лабораторні, то можна вставити: Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами написання контрольної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. 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». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти 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 мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти 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 здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і суттєві помилки 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 (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.
-------------------------------	---

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи	Семестровий контроль	
Лабораторні роботи №:								Контрольна робота	Іспит	Разом балів
1	2	3	4	5	6	7	8	KP1		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)										
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	12-20	24-40	60-100*
24-40								12-20	24-40	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання методики виконання роботи та дотримання вимог при оформленні звіту.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому **не зараховується** і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає відповіді на два теоретичні питання та виконання практичного завдання (практичне завдання передбачає розв'язування задачі з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне теоретичне питання оцінюється 6 балами, а практичне – 8 балами. Загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 12 до 20.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	Теоретичне питання 1	Теоретичне питання 2	Практичне завдання
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	100
Кількість отриманих балів	0	12	20

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну **наступного** контролю.

Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Освітня програма передбачає підсумковий семестровий контроль з дисципліни у формі іспиту, завданням якого є системне й об'єктивне оцінювання як теоретичної, так і практичної підготовки здобувача з навчальної дисципліни. Складання іспиту відбувається за попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри білетами. Відповідно до цього в екзаменаційному білеті пропонується поєднання питань як теоретичного (в т.ч. у тестовій формі), так і практичного характеру.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю здобувачів денної форми навчання (40 балів для підсумкового контролю)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	6	8	10
Теоретичне питання № 2	6	8	10
Практичне завдання (2 задачі по 6 балів)	12	16	20
Разом:	24		40

Примітка. *Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Що таке цифрова електроніка?
2. Чим цифрові сигнали відрізняються від аналогових?
3. Які основні рівні інтеграції мікросхем ви знаєте?
4. Що таке ІМС і які бувають їх типи?
5. Які основні параметри характеризують мікросхеми?
6. Що означають логічні рівні «0» і «1» у цифрових схемах?
7. Які переваги цифрових схем перед аналоговими?
8. Що таке логічна функція і які бувають базові логічні операції?
9. Які типи логічних елементів належать до серії ТТЛ?
10. У чому різниця між ТТЛ, ТТЛШ і КМОН логікою?
11. Які основні параметри логічних елементів (fan-in, fan-out, затримка)?
12. Які фактори впливають на швидкодію цифрових схем?
13. Що таке "порогова напруга" у цифрових елементах?
14. Які особливості схмотехніки ТТЛ елементів?
15. Які особливості схмотехніки КМОН елементів?
16. У чому полягають енергетичні переваги КМОН-технології?
17. Як узгоджуються сигнали між ТТЛ та КМОН елементами?
18. Що таке базовий логічний елемент?
19. Які елементи є універсальними (І-НЕ, АБО-НЕ)?
20. Для чого використовуються логічні вентиля у цифрових схемах?
21. Що таке комбінаційна логічна схема?
22. Яка різниця між комбінаційними та послідовнісними схемами?
23. Що таке таблиця істинності?
24. Як побудувати логічну схему за таблицею істинності?
25. Що таке карта Карно і для чого вона використовується?
26. Як виконати мінімізацію логічної функції?
27. Що таке булева алгебра і які її основні закони?
28. Які елементи входять до складу суматора?
29. Як працює напівсуматор і повний суматор?
30. Для чого використовуються дешифратори?
31. Що таке мультиплексор і як він працює?
32. Яка різниця між мультиплексором і демультиплексором?
33. Які параметри визначають швидкодію комбінаційних схем?
34. Що таке тригер?

35. Які існують типи тригерів (RS, JK, D, T)?
36. Як працює RS-тригер?
37. Яке призначення синхросигналу у тригерах?
38. У чому різниця між синхронними і асинхронними тригерами?
39. Для чого застосовуються регістри?
40. Які види лічильників існують?
41. Як працює асинхронний лічильник?
42. Як працює синхронний лічильник?
43. Для чого використовуються генератори імпульсів?
44. Що таке елементи з пам'яттю?
45. Які існують типи комбінаційних пристроїв?
46. Які сигнали керують роботою послідовнісних схем?
47. У чому полягає відмінність регістрів зсуву від лічильників?
48. Що таке циклова частота генератора?
49. Які особливості має тригер D-типу?
50. Які застосування мають тригери в системах автоматики?
51. Що таке мікроЕОМ і які її основні компоненти?
52. Які основні функції виконує центральний процесор?
53. Які основні типи архітектури мікроЕОМ існують?
54. Що таке магістраль у мікроЕОМ?
55. Які типи магістралей застосовуються у сучасних ЕОМ?
56. Що означає магістрально-модульний принцип побудови?
57. Які вузли входять до складу типової мікроЕОМ?
58. Яку роль відіграє арифметико-логічний пристрій (АЛП)?
59. Які операції виконує АЛП?
60. Що таке системна шина і які її сигнали?
61. Як взаємодіють процесор, пам'ять і периферія?
62. Що таке «архітектура фон Неймана»?
63. Що таке «архітектура Гарварда»?
64. Які принципи покладено в основу побудови обчислювальної машини?
65. Які типи пристроїв вводу-виводу використовуються в мікроЕОМ?
66. Що таке мікропроцесор?
67. Яка структура мікропроцесора?
68. Що входить до складу ядра процесора?
69. Що таке система команд мікропроцесора?
70. Як відбувається виконання машинної команди?
71. Які основні етапи виконання команди?
72. Що таке регістри процесора і які їх види?
73. Які особливості має адресація пам'яті?
74. Як визначається тактова частота мікропроцесора?
75. Що таке конвеєрна обробка даних?
76. Як кеш-пам'ять впливає на продуктивність процесора?
77. Що таке багатоядерна архітектура?
78. Які основні методи підвищення швидкодії процесора?
79. Що таке ввід-вивід у комп'ютерних системах?
80. Які існують режими вводу-виводу?
81. У чому суть роботи вводу-виводу з перериванням?
82. Як працює прямий доступ до пам'яті (DMA)?
83. Які переваги має ввід-вивід із DMA?
84. Що таке інтерфейс і які бувають типи інтерфейсів?
85. Що таке шина розширення?
86. Які основні сигнали передаються системною шиною?
87. Які існують типи запам'ятовувальних пристроїв?
88. У чому різниця між RAM і ROM?
89. Що таке флеш-пам'ять?
90. Для чого використовуються інтерфейси накопичувачів (SATA, NVMe)?
91. Що таке мікроконтролер і чим він відрізняється від мікропроцесора?
92. Які основні блоки входять до складу мікроконтролера?
93. Що таке вбудована пам'ять мікроконтролера?
94. Як організовано порти вводу-виводу в мікроконтролері?
95. Які функції виконує таймер у мікроконтролері?
96. Які особливості мікроконтролерів AVR?
97. Які переваги має платформа Arduino?
98. Що таке STM32 і для чого його використовують?
99. Які можливості має мікроконтролер ESP8266?
100. Що таке мікрокомп'ютер Raspberry Pi та де він застосовується?

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, Quartus II, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

13. Рекомендована література:

Основна

1. Новацький А.О. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інтегровані інформаційні системи». КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 468 с
2. Єсаулов С.М., Бабічева О.Ф. Аналіз, синтез і проектування цифрових систем керування: Навчальний посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 150 с.
3. Аврунін О.Г., Носова Т.В., Семенець В.В. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2021. 196 с.
4. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка / ред. В. Мілих. Київ : Каравела, 2023. 688 с.
5. Новацький А. О., Бердник Ю. М. Електроніка і мікропроцесорна техніка. Частина 1. Комп'ютерна електроніка. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 275 с.
6. Новацький, А. О. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Ч. 2. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. 489 с.
7. Мікропроцесорна техніка : підручник / В.В. Ткачова ін. Дніпро : НТУ «ДП». 2022. 230 с.
8. Вонсевич К. П., Безуглий М. О. Мікропроцесорна техніка: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 94 с.
9. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика : С71 Підручник / Є. І. Сокол, І. Ф. Домнін, О. М. Рисований та ін. Харків: НТУ «ХПІ», 2007. 252 с.
10. Мікропроцесори та мікроконтролери: Курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. / уклад.: Д. Д. Татарчук, Ю. В. Діденко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 238 с

Додаткова

1. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Карнаушенко В.П. Мікропроцесорні системи контролю та керування: Навч. посібник для студентів ЗВО. Харків: ХНУРЕ. 2020. 244 с.
2. John E. Ayers. A Practical Introduction to Electrical Circuits - Taylor & Francis, 2024. – 430p.
3. Shuangbao Paul Wang. Computer Architecture and Organization: Fundamentals and Architecture Security – Springer, 2021. – 337 p.

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Тип дисципліни
Рівень вищої освіти
Мова викладання
Семестр
Кількість призначених кредитів ЄКТС
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна

Обов'язкова
Перший (бакалаврський)
Українська
Четвертий
5,0
Очна (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. Основи цифрової електроніки; комбінаційна та послідовнісна логіка; архітектура та принципи побудови мікроЕОМ; мікропроцесорна техніка; мікроконтролери та мікрокомп'ютери.

Пререквізити – фізика (ОЗП.02), електротехніка та електроніка (ОПП.04), теорія ймовірності, математична статистика та випадкові процеси (ОЗП.05).

Постреквізити – програмування мікропроцесорних систем керування (ОПП.11), людино-машинний інтерфейс та програмування систем реального часу (ОПП.12), технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи (ОПП.13), теорія автоматичного керування (ОПП.14).

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням мультимедійних презентацій, методів візуалізації, пояснення, проблемного й інтерактивного навчання, методів стимулювання і мотивації, інформаційно-комунікаційних технологій, інтенсифікації та індивідуалізації навчання); з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проектної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія; самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання лабораторних робіт, поточного та підсумкового контролю), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання захисту лабораторних робіт; контрольної роботи.

Вид семестрового контролю: іспит – 4 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Новацький А.О. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інтегровані інформаційні системи». КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 468 с
2. Єсаулов С.М., Бабічева О.Ф. Аналіз, синтез і проектування цифрових систем керування: Навчальний посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 150 с.
3. Аврунін О.Г., Носова Т.В., Семенець В.В. Основи мови VHDL для проектування цифрових пристроїв на ПЛІС: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2021. 196 с.
4. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка / ред. В. Мілих. Київ : Каравела, 2023. 688 с.
5. Новацький А. О., Бердник Ю. М. Електроніка і мікропроцесорна техніка. Частина 1. Комп'ютерна електроніка. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 275 с.
6. Мікропроцесорна техніка : підручник / В.В. Ткачова ін. Дніпро : НТУ «ДП». 2022. 230 с.
7. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua>
8. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>

Викладач: канд. техн. наук, доцент Корецька Л.О.