



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## ЕЛЕКТРОНІКА І МІКРОСХЕМОТЕХНІКА

ID 4572

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (бакалавр)	Назва освітньої програми	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (2023) Комп'ютерно-інтегровані системи автоматики та робототехніки (2023)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. автоматизації технологічних процесів і виробництв (АВ)

### Викладач/викладачі

**Трембач Ростислав Богданович**, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

## Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Метою вивчення дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» є отримання знань про основні типи і характеристики сучасних електронних компонентів, типові електронні вузли і системи, а також вивчення вимог до аналогових та цифрових електронних схем, методів їх проектування та вміння правильно вибирати і застосовувати функціональні вузли у вигляді інтегральних мікросхем.
Формат курсу	Змішаний курс, що передбачає проведення лекційних занять, лабораторних робіт та консультацій. Даний курс підсилений супроводом в електронній навчальній системі A-Tutor (ID 4572), має структуру, контент, завдання і відповідну систему оцінювання.
Компетентності ОП	Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей: загальних: - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях(ЗК01). - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК04). - здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел(ЗК05). спеціальних (фахових): - здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях (ФК12); - здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування (ФК15); - 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. (ФК19).
Програмні результати навчання з ОП	За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі програмні результати навчання: - знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації. (ПРН02); - вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки. (ПРН12).
Обсяг курсу	<b>Очна (денна) форма здобуття освіти:</b> Кількість кредитів ECTS — 6; лекції — 34 год.; лабораторні заняття — 52 год.; самостійна робота — 94 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 3; семестр — 5-6; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 4;

Форма контролю

Поточний контроль: залік

Підсумковий контроль: залік, 5 семестр

Підсумковий контроль: екзамен, 6 семестр

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

ОК 3. Вища математика - Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.;

ОК 4. Інженерна графіка - Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.;

ОК 11. Фізика - Знати фізику, на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

ОК 17. Електротехніка і електромеханіка - Знати електротехніку, на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Лабораторні стенди: Електроніка - 50, ЕС-21, ЕС-23, К - 2235.

Цифрові осцилографи SDS 1022

Генератори сигналів FY6900

Навчально-лабораторний стенд "LOGIC"

Лекційний курс	Годин	
	<u>ОФЗО</u>	<u>ЗФЗО</u>
Тема 1. Напівпровідники та їх властивості. Класифікація напівпровідникових приладів. Напівпровідники n – типу та p – типу, їх контакти та переходи. Властивості та ВАХ p-n переходу. Основні напівпровідникові прилади: резистори, конденсатори, діоди, транзистори, тиристори їх типи (класифікація), умовні позначення та особливості застосування.		2
Тема 2. Біполярні транзистори. Модель біполярного транзистора, будова та принцип роботи. Характеристики та параметри біполярних транзисторів: вхідні та вихідні вольт-амперні характеристики, частотні характеристики біполярних транзисторів. Спеціалізовані транзистори. Схеми Дарлінгтона та Шиклаї, будова. Області використання.		2
Тема 3. Польові транзистори. Конструкція, принцип роботи та основні характеристики. Польові транзистори з p-n переходом. Особливості конструкції. Принцип роботи. Вихідні вольт-амперні характеристики. Польові транзистори МДН-типу з індукованим та наведеним каналом. Особливості конструкцій. Принцип роботи. Вихідні вольт-амперні характеристики.		2
Тема 4. Тиристори. Тиристори, їх принцип роботи, параметри, ВАХ, схеми вмикання та різновиди (динистор, симистор, двоопераційні тиристори).		1
Тема 5. Напівпровідникові оптоелектронні схеми. Інтегральні мікросхеми. Оптрони пари. Будова та характеристики. Особливості мікроелектроніки, конструкція інтегральних мікросхем, класифікація, технологія виготовлення, типові інтегральні структури, корпуси, умовні позначення.		1
Тема 6. Підсилювачі змінного струму. Загальні відомості про підсилювачі та їх класифікація. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Принципи побудови підсилювачів. Основні режими (класи) роботи підсилювачів. Кола зміщення підсилюючих каскадів. Температурна стабілізація підсилювачів. Каскади попереднього підсилення. Каскади попереднього підсилення на польових транзисторах. Зворотні зв'язки у підсилювачах. Багатокаскадні підсилювачі. Багатокаскадні підсилювачі з трансформаторними зв'язками.		2
Тема 7. Підсилювачі постійного струму. Загальні відомості. Підсилювач прямого підсилення. Балансні ППС. Диференційний ППС. Операційні підсилювачі. Інвертуючий підсилювач. Неінвертуючий підсилювач. Перетворювач струму у напругу. Інвертуючий суматор. Неінвертуючий суматор. Інтегруючий підсилювач (інтегратор). Диференціюючий підсилювач (диференціатор). Компаратори (схеми порівняння).		2

Тема 8. Вторинні джерела живлення. Загальні відомості про ДЖ, їх класифікація. Однофазний однопівперіодний, двопівперіодний та мостовий випрямляч. Схеми трифазних випрямлячів. Фільтри випрямлячів. Стабілізатори напруги.	2
Тема 9. Імпульсні пристрої. Загальні відомості про імпульсні пристрої. Параметри імпульсів. Електронні ключі та найпростіші схеми формування імпульсів. Мультивібратори на ОП. Блокінг-генератори. Двотактний блокінг-генератор (генератор Роєра).	2
Тема 10. Основні поняття та закони алгебри логіки. Елементи логіки та їх таблиці істинності. Основи Булевої алгебри. Базові логічні елементи, їх реалізація. Будова найпростіших базових логічних елементів ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ та логічних елементів на польових транзисторах. Емітерно-зв'язана технологія логіки. Інтегрально-інжекційна логіка. Інтегральні комбінаційні елементи логіки. Електричні параметри цифрових ІМС. Мультиплектори та демюльтиплектори, їх типові мікросхеми та область застосування. Дешифратори та їх різновидності. Типові мікросхеми дешифраторів. Нарощування розрядності дешифраторів. Використання дешифраторів демюльтиплекторів. Шифратори та їх різновидності. Комбінаційні схеми.	4
Тема 11. Тригери. Будова та застосування. Структурна схема тригера, елемент пам'яті та керуюча схема. Інтегральні тригери. Асинхронні та синхронні тригерні RS системи на базових елементах І-НЕ та АБО-НЕ. Статичне та динамічне управління тригером. Внутрішня структура та таблиця перемикань T, D, JK - тригерів.	2
Тема 12. Лічильники та регістри. Будова та застосування. Лічильники та їх типи (двійкові, асинхронні, синхронні) та принцип функціонування. Регістри зсуву. Послідовні регістри зсуву на D-тригерах та на JK – тригерах. Паралельні регістри. Методи побудови лічильників по довільному модулю. Підсумовуючі, віднімаючі та реверсивні лічильники. Синхронні та асинхронні лічильники. Лічильна декада. Регістри з паралельним записом інформації. Регістри з тристабільним виходом.	2
Тема 13. Засоби перетворення аналогової інформації в цифрову та цифрової в аналогову. Будова та застосування. Класифікація та призначення АЦП, ЦАП. Схемотехніка, порівняльні характеристики. Таймери.	4
Тема 14. ОЗП, ПЗП. Будова та застосування. Мікросхеми статичної та динамічної пам'яті. Призначення ОЗП. Особливості організації. Порівняльні характеристики. Режими роботи. Класифікація мікросхем постійної пам'яті. Особливості їх організації. Позначення на електричних схемах. Режими роботи.	2
Тема 15. Загальні принципи побудови магістрально-модульних систем керування. Основні поняття та визначення (модуль, магістраль, шина, інтерфейс, засоби для обміну інформацією). Класифікація інтерфейсів, їх основні характеристики та призначення. Системи числення, правила запису чисел у вигляді кодів. Структура мікро-ЕОМ, призначення основних функціональних вузлів та місце в ній мікропроцесора. Структура мікропроцесора i8080. Призначення основних функціональних блоків. Позначення та призначення виводів. Основні цикли роботи МП.	2

Структура мікропроцесора і8086. Призначення основних функціональних блоків. Позначення та призначення виводів. Основні цикли роботи МП.

Тема 16. Архітектура однокристальних мікро-ЕОМ.

Будова ОМЕОМ 80С51. Призначення функціональних вузлів. Організація резидентної пам'яті даних та програм. 2

Будова та властивості портів вводу-виводу.

РАЗОМ: 34

<b>Лабораторний практикум (теми)</b>	<b>Годин</b>	
	<b><u>ОФЗО</u></b>	<b><u>ЗФЗО</u></b>
Лабораторна робота № 1.1. Ознайомлення з можливостями програми імітаційного моделювання NI Multisim.	2	
Лабораторна робота № 1.2. Дослідження напівпровідникових діодів та стабілітронів.	2	
Лабораторна робота № 1.3. Дослідження біполярних та уніполярних транзисторів.	2	
Лабораторна робота № 1.4. Дослідження тиристорів.	1	
Лабораторна робота № 1.5. Дослідження елементів оптоелектроніки.	1	
Лабораторна робота № 2.1. Дослідження транзисторних підсилювальних каскадів змінного струму.	2	
Лабораторна робота № 2.2. Дослідження схем на операційному підсилювачі	2	
Лабораторна робота № 2.3. Дослідження активних фільтрів на операційному підсилювачі.	2	
Лабораторна робота № 2.4. Дослідження багатокаскадного підсилювача низької частоти з активними фільтрами	2	
Лабораторна робота № 3.1. Дослідження випрямлячів та стабілізаторів напруги малої потужності	3	
Лабораторна робота № 3.2. Дослідження генератора, одновібратора та автоколивального мультівібратора на операційному підсилювачі.	4	
Лабораторна робота № 3.3. Дослідження генератора прямокутних імпульсів на мікросхемі NE555.	3	
Лабораторна робота № 3.4. Дослідження логічних схем та функцій	4	
Лабораторна робота № 4.1. Дослідження дешифраторів	4	
Лабораторна робота № 4.2. Дослідження тригерів	4	
Лабораторна робота № 4.3. Дослідження лічильників	4	
Лабораторна робота № 4.4. Дослідження універсального регістра K555ИР11	5	



## Курсова робота/проект

Мета виконання курсового проекту	Метою виконання курсового проекту з дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Електроніка і мікросхемотехніка».
Завдання курсового проекту	Розробка цифрового автомата керування кроковим двигуном. Розробка електричної частини пристроїв керування виконавчими механізмами. Індивідуальне завдання за темою науково-дослідної роботи студента.
Структура курсового проекту	Титульний лист; завдання на курсовий проект; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсового проекту	Рекомендований обсяг - 35-45 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсового проекту; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсового проекту; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсового проекту; захист курсового проекту згідно з встановленим графіком.
Оцінювання курсового проекту	Зміст курсового проекту – 75 балів, захист курсового проекту – 25 балів.
Форма контролю	Захист курсового проекту передбачає: - стислу доповідь (5 хв.) магістранта, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»; - співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії. Курсовий проект та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.
Технічне й програмне забезпечення	Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсового проекту (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів: програма імітаційного моделювання NI Multisim.



## Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник.- К.:МК-Прес, 2004.-412с.
2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб./за ред. А.Г.Соскова. – К.:Каравела, 2004.- 432с.
3. Схемотехніка електронних систем. Цифрова схемотехніка. Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я Жуйкою та ін.-К.:Вища школа, 2004.-423с.
4. Промислова електроніка і мікросхемотехніка: Лабораторний практикум (для студентів, які навчаються за напрямками „Електромеханіка” та „Електротехніка”) / Уклад. А.Г. Сосков, Ю.П. Колонтаєвський, О.Ф. Білоусов – Харків: ХНАМГ, 2007. – 153 с.
5. Болюх В. Ф., Данько В. Г. Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.
6. Гришук Ю.С. Мікропроцесорні пристрої: Навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 280 с.
7. Назва - " Електроніка і мікросхемотехніка"; ідентифікаційний номер (ID) - 4572 електронного навчального курсу.
8. Інструкція з використання програмного продукту фірми ElectronicsWorkbench. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.intsyseurope.fr/ElectronicsWorkbench/ facts.html>

## Політики курсу

### Політика контролю

Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.

### Політика щодо консультування

Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.

### Політика щодо перескладання

Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.

### Політика щодо академічної доброчесності

При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

### Політика щодо відвідування

Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

# СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

## Розподіл балів, які отримують студенти за курс

### Семестр 5

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Одна третя від суми балів, набраних здобувачем впродовж семестру		100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
10	30		10	25		25		
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1.1	6	Тема 6	Лабораторна робота №2.1	6			
Тема 2	Лабораторна робота №1.2	6	Тема 7	Лабораторна робота №2.2	6			
Тема 3	Лабораторна робота №1.3	6		Лабораторна робота №2.3	6			
Тема 4	Лабораторна робота №1.4	6		Лабораторна робота №2.4	7			
Тема 5	Лабораторна робота №1.5	6						

### Семестр 6

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
10	20		10	35		10	15	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			

Тема 8	Лабораторна робота №3.1	5	Тема10	Лабораторна робота №4.1	7
Тема 9	Лабораторна робота №3.2	5	Тема 11	Лабораторна робота №4.2	7
Тема 10	Лабораторна робота №3.3	5	Тема 12	Лабораторна робота №4.3	7
	Лабораторна робота №3.4	5	Тема 13	Лабораторна робота №4.4	7
			Тема 14	Лабораторна робота №4.5	7
			Тема 15		
			Тема 16		

### Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КП

Модуль 1		Модуль 2		Підсумковий контроль	Разом за КП
Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Захист КП	100
25		50		25	
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Етап 1.1	5	Етап 2.1	10		
Етап 1.2	5	Етап 2.2	10		
Етап 1.3	5	Етап 2.3	10		
Етап 1.4	5	Етап 2.4	10		
Етап 1.5	5	Етап 2.5	10		

## Розподіл оцінок

**Сума балів за навчальну діяльність**

**Шкала ECTS**

**Оцінка за національною шкалою**

90-100

A

Відмінно

82-89

B

Добре

75-81

C

Добре

67-74

D

Задовільно

60-66

E

Задовільно

35-59

FX

Незадовільно з можливістю повторного складання

1-34

F

Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри АВ, протокол №1 від «30» серпня 2023 року.