



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СХЕМОТЕХНІКА ЕЛЕКТРОННИХ ВУЗЛІВ ПРИЛАДІВ

ID 1433

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень

176 Мікро- та наносистемна техніка (бакалавр)

Назва освітньої програми

Мікро- та наносистемна техніка (2023)

Тип програми

Освітньо-професійна

Мова викладання

Українська

Факультет

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)

Кафедра

Каф. приладів і контрольно-вимірювальних систем (ПВ)

Викладач/викладачі

Чайковський Андрій Вікторович, канд. техн. наук, доцент, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	вивчення схемотехнічних рішень, що використовуються при побудові електронних вузлів приладів
Формат курсу	для очної, заочної, дистанційної форм навчання
Компетентності ОП	<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК 6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>СК 1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.</p> <p>СК 6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструктивних елементів геліогенеретики, приладів фізичного та біомедичного призначення.</p>
Програмні результати навчання з ОП	<p>ПРН 1. Застосовувати знання принципів дії пристрій і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.</p> <p>ПРН 6. Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристрій, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.</p> <p>ПРН 10. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.</p> <p>ПРН 17. Застосовувати результати досліджень мікро- та нанорозмірних напівпровідникових об'єктів для побудови елементів інтелектуальних сенсорних та приладових систем.</p>
Обсяг курсу	<p>Очна (денна) форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS – 5.0; лекції – 36 год.; лабораторні заняття – 36 год.; самостійна робота – 66 год.;</p> <p>Заочна форма здобуття освіти:</p> <p>Кількість кредитів ECTS – 5; лекції – 8 год.; лабораторні заняття – 4 год.; самостійна робота – 138 год.;</p>
Ознаки курсу	Рік навчання – 2; семестр – 4; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна;

кількість модулів – 2;

Форма контролю

Поточний контроль: Тестування, захист звітів із лабораторних робіт

Підсумковий контроль: екзамен

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Мультимедійний проектор Epson (2021), ПК Celeron2600/ASUS/256/40/MX400/17”, AMD Ryzen 71700 Eight-Core Processor, екран для мультимедійних презентацій. National Instruments Multisim (web)

СТРУКТУРА КУРСУ

Годин
ОФЗО ЗФЗО

Лекційний курс

Лекція №1 Загальний огляд дисципліни.

Електронні вузли приладів. Поняття вимірювального каналу. Задачі аналізу та синтезу електронних схем.

Способи розв'язання. Масштабування сигналів з допомогою резистивних подільників.

Параметри та види резисторів. Модель резистора: опір, паразитна індуктивність та ємність. Вплив температури на параметри. Шум резистора. Використання резисторів для обмеження струму.

Резистивний подільник напруги. Подільник напруги із зміщенням

2 1

Лекція №2 Підсилення сигналів.

Модель ідеального операційного підсилювача (ОП) та її спрощення. Негативний та позитивний зворотній зв'язок. Властивості ОП охопленого негативним зворотнім зв'язком. Повторювач на ОП. Неінвертувальний підсилювач. Інвертувальний підсилювач. Суматор. Зміщення вихідного сигналу.

2 1

Лекція №3 Диференційні та інструментальні підсилювачі.

Підсилення сигналу шунта та моста Уітстона. Поняття диференційної та синфазної напруги.

Диференційний підсилювач на одному ОП та його обмеження. Диференційний (інструментальний підсилювач) на трьох ОП. Інтегральні інструментальні (метричні) підсилювачі. AD627

2 1

Лекція №4 Похибки схем на ОП.

Похибки схем на ОП. Джерела шуму в електронних вузлах приладів. Перешкоди: екранування та заземлення. Розробка прецизійної апаратури.

2 1

Лекція №5 Функціональні перетворення аналогових сигналів.

Перетворення напруга-струм та струм-напруга. Логарифмічний та антилогарифмічний підсилювач.

Інтегратор та диференціатор.

2 0.5

Лекція № 6 Схеми із зворотнім зв'язком, що розривається.

Піковий детектор. Активний випрямляч. Обмеження рівня вихідної напруги.

2 0.5

Лекція №7 Схеми із зворотнім зв'язком, що розривається.

Піковий детектор. Активний випрямляч. Обмеження рівня вихідної напруги.

2 0.5

Лекція №8 Фільтрація аналогових сигналів.

Амплітудно-частотна та фазочастотна характеристика фільтра. Низькочастотні, високочастотні, смугові

**Теми занять, короткий
зміст**

та смугозагороджувальні фільтри. Порядок фільтра. RC-фільтр. LC-фільтр. Активний фільтр. Фільтри Беселя, Батервортса, Чебишева та Каяєра. Програмне забезпечення проектування та аналізу аналогових фільтрів.	2	0.5
Лекція №9 Генератори. Умови виникнення незатухаючих коливань. Релаксаційний генератор. Генератор на мості Віна. Генератори Коллітца та Хартлі. Використання генераторів.	2	0.5
Лекція №10-№11 Аналогово-цифрове перетворення. Теорема відліків. Аліасинг. Зони Найквіста. Вибір частоти дискретизації. Надлишкова та недостатня дискретизація. Архітектури побудови АЦП. Параметри АЦП. Типові застосування. Схеми включення.	4	0.5
Лекція №12 Похибки вимірювального каналу. Адитивна, мультиплікативна та приведена похибка. Бюджет похибок.	2	0.5
Лекція №13 Цифро-аналогові перетворювачі. Архітектура та параметри ЦАП. Схеми прямого цифрового синтезу частоти (DDS).	2	0.5
Лекція №14 Транзисторні ключі та широтно-імпульсна модуляція. Транзисторні ключі на основі біполярних та польових транзисторів. Статичні та динамічні втрати на транзисторних ключах. Комутація індуктивного навантаження. Використання широтно-імпульсної модуляції для регулювання струму навантаження.	2	0.5
Лекція №15 Схеми живлення електронних вузлів приладів. Лінійні та імпульсні джерела живлення. Лінійні та імпульсні стабілізатори. Понижувальні, підвищувальні та інвертувальні стабілізатори. Зарядові насоси.	2	0.5
Лекція №16 Конструкторська документація. Складання функціональних та принципових схеми.	2	0.5
	РАЗОМ:	32 10
Лабораторний практикум (теми)	Годин	
Dослідження резистивних подільників.	4	1

Дослідження підсилювачів на основі операційних підсилювачів.	4	1
Дослідження диференційних підсилювачів.	4	1
Дослідження схем із зворотнім зв'язком що розвивається.	4	0
Дослідження схем порівняння напруги.	4	0
Дослідження генераторів.	4	0
Дослідження аналогових фільтрів.	4	0
Дослідження АЦП.	8	1
	РАЗОМ:	36 4

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Інформаційні джерела для вивчення курсу

1. Horowitz, P., Hill, W. The Art of Electronics 3rd Edition. – Cambridge University Press, 2015, – 1220p.
2. Матвієнко М.П. Основи електроніки. К.: Ліра, 2021, – 360 с.
3. Войцицький А.П. Войцицький М.А. Електроніка і мікро схемотехніка Житомир: Гальветика, 2018, – 300с.

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 ПВ. 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 добродетелі

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 ОЦНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				100
20	20		15	20				
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 9	Лабораторна робота №5	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 10	Лабораторна робота №6	5			
Тема 3	Лабораторна робота №3	5	Тема 11	Лабораторна робота №7	5			
Тема 4	Лабораторна робота №4	5	Тема 12	Лабораторна робота №8	5			
Тема 5			Тема 13					
Тема 6			Тема 14					
Тема 7			Тема 15					
Тема 8			Тема 16					

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 ПВ, протокол №1 від «31» серпня 2023 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми канд. техн. наук, доцент кафедри ПВ

Михайло СТРЕМБІЦЬКИЙ