

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Схемотехніка цифрових електронних пристроїв**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

Освітньо-наукова програма «Електроніка»

Спеціальність 171 Електроніка

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №12 від 30 червня 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023 рік

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Схемотехніка цифрових електронних пристроїв
Викладач (-і)	професор, доктор фізико-математичних наук Мандзюк Володимир Ігорович
Контактний телефон викладача	0342596007
e-mail викладача	volodymyr.mandzyuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний, дистанційний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна “Схемотехніка цифрових електронних пристроїв” належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки за освітнім рівнем “доктор філософії”, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів за освітньо-науковою програмою “Електроніка”. Вона забезпечує формування у аспірантів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни “Схемотехніка цифрових електронних пристроїв” складений відповідно до освітньо-наукової програми “Електроніка” з підготовки докторів філософії спеціальності 171 “Електроніка” галузі знань 17 “Електроніка, автоматизація та електронні комунікації”.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою навчальної дисципліни “Схемотехніка цифрових електронних пристроїв” є вивчення сучасних концепцій та підходів при проектуванні, розрахунку та моделюванні цифрових електронних пристроїв, які використовуються в обчислювальній техніці, автоматичних пристроях та комп'ютерних системах та аналогових і цифрових пристроях.</p> <p>Основним завданням навчальної дисципліни є ознайомлення аспірантів з основами схемотехнічного проектування та моделювання цифрових пристроїв на основі базових логічних елементів цифрової електроніки.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основні уніфіковані цифрові мікросхеми, їх функціональне призначення та принципи роботи; – способи синтезу цифрових схем комбінаційної та послідовної логіки; – особливості побудови схем на основі цифро-аналогових і аналого-цифрових перетворювачів; – функції та структуру основних цифрових функціональних вузлів. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – використовувати елементну базу цифрової електроніки для проектування електронних пристроїв; – створювати складніші логічні схеми, використовуючи основні логічні елементи цифрової логіки; – складати та моделювати ключові схеми на основі напівпровідникових транзисторів різного функціонального призначення (біполярних, МДН, КМДН, БіКМДН); – проводити розрахунок схем на основі інтегральних цифрових пристроїв; 	

– самостійно вибрати необхідні цифрові електронні елементи при проектуванні пристроїв автоматики та обчислювальної техніки, використовувати та забезпечувати їх грамотне застосування, експлуатацію в сучасній апаратурі.

4. Програмні компетентності та результати навчання

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК4. Здатність використовувати технічне обладнання і устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень.

СК6. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті з використанням новітніх педагогічних підходів і практик, у тому числі інформаційних технологій, засобів мультимедіа у навчальному процесі для україномовної та іншомовної аудиторії, урізноманітнювати методики викладання з метою кращого сприйняття матеріалу.

СК8. Володіти сучасними експериментальними методами дослідження та комп'ютерного моделювання в галузі електроніки.

СК9. Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

ПРН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання з електроніки і на межі предметних галузей, а також універсальні дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань, їх використання у власних дослідженнях та викладацькій практиці.

ПРН3. Продувати, формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази та аргументи, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН6. Планувати, організувати роботу та керувати проектами в галузі наукових досліджень, розробки, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування електронних пристроїв та систем.

ПРН8. Застосовувати сучасні методики та технології викладання у вищій школі, сучасні інформаційно-комунікаційні технології у науковій та викладацькій діяльності, володіти навичками етичної поведінки в інформаційно-комунікаційному середовищі.

ПРН10. Здійснювати критичний аналіз та застосовувати знання, вміння і наукові досягнення для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем в галузі електроніки та суміжних галузях, знаходити засоби розв'язання проблем і прогнозувати майбутні наслідки прийнятих рішень.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
лабораторні	10
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
1	171 Електроніка	2	Вибірковий

Тематика навчальної дисципліни

Тема	Кількість год		
	Лекції	Лаб. заняття	Сам. робота
Тема 1. Вступ, мета і задачі дисципліни.	1		4
Тема 2. Схемотехніка комбінаційних електронних пристроїв.	4	2	10
Тема 3. Схемотехніка послідовнісних електронних пристроїв.	4	2	10
Тема 4. Особливості схемотехніки цифро-аналогових і аналого-цифрових перетворювачів.	3	2	6
Тема 5. Схемотехніка цифрових електронних пристроїв на біполярних транзисторах з передачею вихідного струму або напруги на вхід елемента навантаження.	2	2	8
Тема 6. Схемотехніка цифрових електронних пристроїв на біполярних транзисторах з логікою на вході та з передачею вхідного струму на вихід керуючого елемента.	2	2	8
Тема 7. Цифрові пристрої на логічних елементах на базі МДН-транзисторів.	2		8
Тема 8. Цифрові пристрої на логічних елементах на базі БіКМОН-транзисторів. Порівняльний аналіз логічних елементів.	2		6
ЗАГ:	20	10	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань аспірантів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані аспірантами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності курсу аспірантів зі спеціальності 171 Електроніка.</p> <p>Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення дослідницьких робіт при моделюванні технологічних процесів виготовлення ІС використанням пакетів прикладних математичних програм, вміння вирішувати конкретні ситуативні завдання, приймати рішення щодо подальших досліджень на основі отриманих результатів.</p>		
	Сума балів за всі види	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
			Для екзамену Для заліку

	навчальної діяльності			
	90 – 100	A	відмінно	зараховано
	80 – 89	B	добре	
	70 – 79	C		
	60 – 69	D	задовільно	
	50 – 59	E		
	26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
	<p>Семестровий контроль проводиться у формі <i>заліку</i>.</p> <p><i>Залік</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння аспірантом теоретичного та практичного програмного матеріалу з предмету “Схемотехніка цифрових електронних пристроїв”, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>			
Вимоги до письмової роботи	<p>Підсумкова робота може виконуватися за необхідності згідно розкладу контролю самостійної роботи (КСР) у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді з застосуванням технічних засобів навчання. Кількість тестових завдань – 25. Вартість кожного запитання складає 1 бал. Максимальна оцінка 25 балів.</p>			
Практичні/лабораторні заняття	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли у аспірантів у процесі підготовки до заняття.</p> <p>До початку лабораторної роботи аспірант має отримати допуск за результатами усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен аспірант отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи аспірант оформляє і захищає звіт з результатами роботи. Кожна лабораторна робота оцінюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно), середня оцінка за всі лабораторні роботи приводиться до 100-бальної шкали. Максимальний бал за лабораторні роботи 20 балів.</p>			
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Аспірант допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 – 50 балів.</p> <p>Аспірант не допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку аспіранту у відомості робиться запис “не допущений” і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу завідувача</p>			

	<p>аспірантури за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання аспірантом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок.</p> <p>Напередодні заліку викладач подає доповідну завідувачу аспірантури про недопуск аспірантів курсу спеціальності 171 “Електроніка”. Відмітка про недопуск у відомості робиться за наявності розпорядження завідувача аспірантури.</p>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Форма контролю – залік.</p> <p>Форма здачі – комбінована (письмова з усною співбесідою). Можливе також проведення заліку в тестовій формі з використанням технічних засобів навчання.</p> <p>Білет складається з трьох теоретичних питань і одного короткого завдання. Розподіл балів за питаннями і завданнями рівномірний. Максимальний бал за залік 50 балів.</p>
<p>7. Політика навчальної дисципліни</p>	
<p>Аспірант зобов’язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.</p> <p>Пропущена лекція відпрацьовується аспірантом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.</p> <p>Пропущена лабораторна робота виконується аспірантом самостійно вдома або в комп’ютерній лабораторії кафедри, результати оцінюються викладачем.</p> <p>У випадку, коли аспірант приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів або наявних сертифікатів.</p> <p><i>Політика академічної поведінки і етики</i></p> <p>Аспірант повинен бути толерантним і поважати думку інших.</p> <p>Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.</p> <p>Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ЗВО.</p> <p>Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.</p> <p>Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими допоміжними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.</p> <p>Також є можливість перезарахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (затверджено вченою радою університету 01 листопада 2022 р. протокол № 9 та введено в дію наказом ректора № 672 від 24 листопада 2022 р.).</p>	
<p>8. Рекомендована література</p>	

1. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. :Підручник /В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін.- 2-ге вид., допов. і переробл. Кн. 1.: Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої. – К.: Вища школа, 2004. – 366 с.
2. D.M. Harris, S.L. Harris. Digital Design and Computer Architecture. 2^d Ed. – Elsevier: 2013. – 690 p.
3. Рябенський В.М. Цифрова схемотехніка : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.М. Рябенський, В.Я. Жуйков, В.Д. Гулий. – Львів: Новий Світ-2000, 2020. – 736 с.
4. В.М. Рябенський, В.Я. Жуйков, Ю.С. Ямненко, А.В. Заграничний. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки: в 2 т.; НТУУ «КПІ». – Київ, 2016. – 757 с.
5. А.О. Новацький. Імпульсна та цифрова електроніка: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050201 «Системна інженерія»; НТУУ «КПІ». – Київ: НТУУ «КПІ», 2014. – 385 с.
6. Воробйова О. М. Основи схемотехніки: підручник. / О. М. Воробйова, В.Д. Іванченко – 2-е вид. – Одеса: Фенікс, 2009. – 388 с.
7. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник /Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков; за ред. А.Г. Соскова. – 2-е вид. Рек. МОН. – К.: Каравела, 2009. – 416 с.
8. Електроніка та мікросхемотехніка / А. Буняк. – К.: Київ-Тернопіль, 2001. – 382 с.
9. Електроніка і мікросхемотехніка: Навч. посібник / В.Т. Дмитрів, В.М. Шиманський. – Львів: Вид-во Афіша, 2004. – 175 с.
10. Л.Ф.Мараховський. Комп'ютерна схемотехніка: Навч. посібник. / Л.Ф. Мараховський – К.: КНЕУ, 2005. – 400 с.

Викладач – професор В.І. Мандзюк