

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

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Оптоелектронні передавально-приймальні пристрої**

Освітня програма Комп'ютерне проектування інтегральних схем

Галузь знань 17 Електроніка і телекомунікації

Спеціальність 171 Електроніка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “30” серпня 2021 р.

Зміст

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована літератури

1. Загальна інформація про викладача і дисципліну

Назва дисципліни	Оптоелектронні передавально - приймальні пристрої
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти
Викладач	Бенько Тарас Григорович
Контактний телефон викладача	0966637574
Е-mail викладача	taras.benko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	6 кредитів (180 годин)
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua
Консультації	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному сайті кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

2. Анотація до курсу

Дисципліна “Оптоелектронні передавально-приймальні пристрої” належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем “Бакалавр”, що пропонуються в рамках циклу загальної і професійної підготовки студентів за освітньою програмою “Комп'ютерне проектування інтегральних схем” спеціальності 171 Електроніка. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є розгляд діючих та перспективних систем та мереж волоконно-оптичного зв'язку, функціональні схеми та елементи конкретних вітчизняних та закордонних систем PDH та SDH ієрархій, моделювання, проектування та створення приймально – передавальних оптоелектронних пристроїв.

Силабус навчальної дисципліни “Оптоелектронні передавально-приймальні пристрої” складений відповідно до освітньо-професійної програми “Комп'ютерне проектування інтегральних схем” підготовки бакалаврів спеціальності 171 “Електроніка”.

3. Мета та цілі курсу

Мета: сформувати у студентів сучасні практично-прикладні уявлення та знання, про:

- базові методи формування та виготовлення матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв передавально–приймальної техніки різноманітного призначення;
- проектування та виготовлення інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем;
- базові технології формування та виготовлення напівпровідникових інтегральних схем;
- методологію та технічні особливості створення та виготовлення компонентів передавально–приймальної техніки;
- конструктивно-технологічні обмеження, проектні норми, правила проектування топології функціональних передавально–приймальної пристроїв електроніки;
- технологія моделювання та проектування мікросхем для ОППП.
- конструкції та методи виготовлення друкованих плат.

Завдання: полягає у формуванні уявлення студентів про фізику хвилеводних систем і

пристроїв, принципи створення, структуру та складові елементи оптичних інтегральних схем (ОІС) та пристроїв, побудованих на їх основі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і ОППП приладах та системах;
- конструкції систем, пристроїв та компонентів передавально - приймальної техніки, а також технології їх виготовлення;
- сучасні проблеми у сфері ОППП, для розв'язування складних задач професійної діяльності;

- сучасні технологічні процеси та системи технологічної підготовки виробництва;

- методики випробувань інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем на відповідність вимогам вітчизняних та міжнародних нормативних документів;

вміти:

- будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів оптоелектронних передавально - приймальних пристроїв;

- вміти аналізувати характеристики ОППП, та її складових елементів;

- збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її;

- працювати з технічною документацією ОППП та вносити до неї відповідні зміни;

- проводити експлуатацію і настройку передавально - приймальних пристроїв та її складових вузлів;

- проводити планування (проектування) ОППП та її складових вузлів;

- користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності;.

4. Компетентності

Інтегральна. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, здійснювати монтаж, налагодження, налаштування, регулювання, дослідну перевірку працездатності, випробування та здачу в експлуатацію споруд, засобів і устаткування телекомунікації та радіотехніки.

Загальні.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні.

СК5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернет-ресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

Додаткові компетентності.

Здатність працювати з оптоелектронними передавально-приймальними пристроями.

5. Результат навчання

P7. Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			32		
семінарські заняття / практичні / лабораторні			34		
самостійна робота			114		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний/ вибірковий	
8	171 Електроніка	4		вибірковий	
Тематика курсу					
Тема	Форма заняття, год.	Література	Кількість годин	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Фізичні характеристики оптичного волокна. Основні елементи оптичного волокна. Типи і характеристики оптичного волокон.	Лекція	1,7	2	2	Згідно розкладу
Тема2. Типи і характеристики оптичного волокон. Профілі показника заломлення.	Лекція	1,7	2	2	Згідно розкладу
Тема 3. Геометричні параметри волокна. Характеристики оптичних волокон згідно з рекомендаціями ІТУ-Т.	Лекція	2	2	2	Згідно розкладу
Тема 4. Нелінійні оптичні явища в одномодових волокнах. Нелінійні оптичні явища в одномодових волокнах.	Лекція	2	2	2	Згідно розкладу
Тема 5. Волоконно-оптичні відгалужувачі і	Лекція	2	2	4	Згідно розкладу

розгалужувачі. Спектральні розгалужувачі. Мультиплексори. Демультимплексори.					
Тема 6. Волоконно-оптичні перемикачі. Електромеханічні, термооптичні і електрооптичні перемикачі.	Лекція	2	2	4	Згідно розкладу
Тема 7. Оптичні ізолятори. Джерела випромінювання. Світлодіоди. Лазерні діоди.	Лекція	2	2	4	Згідно розкладу
Тема 8. Приймальні оптоелектронні модулі (ПРОМ). Р-І-N фотодіоди. Лавинні фото діоди.	Лекція	2,3	2	4	Згідно розкладу
Тема 9. Технічні характеристики фотоприймачів. Оптичні підсилювачі. Ретранслятори. Повторювачі.	Лекція	2,3	4	4	Згідно розкладу
Тема 10. Оптичні підсилювачі. Напівпровідникові підсилювачі. Інші типи підсилювачів.	Лекція	2,3	4	4	Згідно розкладу
Тема 11. Волоконно-оптичні підсилювачі. Схеми накачування ербієвого волокна ВОП.	Лекція	2,3	4	4	Згідно розкладу
Тема 12. Сигнали та системи передавання інформації. Системи передавання цифрових сигналів.	Лекція	2-4	4	4	Згідно розкладу
Модульний контроль 1			2		Згідно розкладу
Практичний модуль					
Лабораторна робота №1 Розрахунок схем оптичної передачі даних.	Лаб. роб.	3,4	4	4	Згідно розкладу

<u>Лабораторна робота №2</u> Аналіз втрат, які виникають у процесі монтажу оптичних кабелів зв'язку.	Лаб. роб.	3,4	4	4	Згідно розкладу
<u>Лабораторна робота №3</u> Дослідження роботи приладів багатофункціональних оптоелектронних елементів.	Лаб. роб.	3,4	4	4	Згідно розкладу
<u>Лабораторна робота №4</u> Методи з'єднання оптичних волокон..	Лаб. роб.	3,4	4	4	Згідно розкладу
<u>Лабораторна робота №5</u> Кодування інформації в оптоелектронних перетворювачах.	Лаб. роб.	2,4-7	4	4	Згідно розкладу
<u>Лабораторна робота №6</u> Оптичні запам'ятовувальні пристрої.	Лаб. Роб.	2,4-7	4	4	Згідно розкладу
<u>Лабораторна робота №7</u> Дослідження роботи квантових нанопроцесорів.	Лаб. роб.		4	4	Згідно розкладу
Самостійна робота					
<u>Тема 1.</u> Структура систем зв'язку. Способи передавання сигналів.	Само- стійна робота	6	14	4	Згідно розкладу
<u>Тема 2.</u> Структура волоконно-оптичної лінії зв'язку. Особливості каналів зв'язку.	Лаб. роб.	2,4-6	14	4	Згідно розкладу
<u>Тема 3.</u> Структура волоконнооптичної лінії зв'язку. Переваги використання оптичних волокон у системах зв'язку.	Само- стійна робота	3	14	4	Згідно розкладу
<u>Тема 4.</u> Втрати і обмеження в лініях зв'язку.	Само- стійна робота	2	14	4	Згідно розкладу
<u>Тема 5.</u> Системи зв'язку плезіохронної цифрової ієрархії. Найбільш вживані лінійні коди.	Само- стійна робота	6	14	4	Згідно розкладу

Тема 6. Системи зв'язку рівнів E1-E4.	Само- стійна робота	6	14	4	Згідно розкладу
Тема 7. Системи і обладнання СЦІ. Апаратура СЦІ.	Само- стійна робота	6	15	4	Згідно розкладу
Тема 8. Частотне та часове ущільнення. Модове та поляризаційне ущільнення. Багатохвильове ущільнення оптичних несучих (WDM). Оптичне часове ущільнення (OTDM).	Само- стійна робота	6	15	4	Згідно розкладу
Контроль самостійної роботи			2		
Підсумковий контроль (залік)				100	

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу			
<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів 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 студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремих змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>			
Шкала оцінювання: національна та ECTS			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
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

8. Політика курсу

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно і оформляється як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, якщо студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

Політика академічної поведінки і етики

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагиат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

9. Рекомендована літератури

Основна

1. Мохунь І.І., Вікторовська Ю.Ю. «Елементи волоконно-оптичних систем передавання», Черновці 2019, 138 с.
2. Мохунь І.І. Волоконно-оптичні лінії зв'язку. Пасивні та активні елементи ВОСП. Навчальний посібник.– Чернівці, Рута, 2002,– 79 с. 3. Мохунь І.І. Волоконно-оптичні системи передачі. Навчальний посібник.– Чернівці, Рута, 2002,– 65 с.
3. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник. 2-е вид. / За ред. А.Г. Соскова. — К.: Каравела, 2009. – 416 с
4. Сиренький І. В., Рябинин В. В., Голощапов С. Н. Электронная техника. 2005. - 416 с.
5. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов, – М.: Высшая школа, 1982, – 496 с.
6. Прищепя М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка: В 3 ч. Ч. 2. Елементи мікросхемотехніки: Навч. Посіб. / За ред. М.М. Прищепи.К.: Вища школа, 2006. – 503 с.
7. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навчальний посібник. – К.:

МКПрес, 2004. – 412 с.

8. В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 366с.
9. В.В. Багрій, В.І. Бойко, С.П. Денисюк, та ін. Основи схемотехніки електронних систем. – К.: Вища школа, 2004. – 536 с.

Допоміжна

10. Галченков О.Н., Долголенко А.Н., Корнейчук В.И., .Компьютерная схемотехника и архитектура компьютеров.-Киев-Корнейчук-2013.-604с.
11. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов / Под ред. Лабунцова. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 320 с.
12. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1982. –495 с.
13. Справочник по преобразовательной технике. Ред. И.М. Чиженко. – Киев.: Техника, 1978.

Викладач

Бенько Т.Г.