

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра електрофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оптоелектроніка та волоконна оптика

для студентів

галузь знань	10 «Природничі науки»
спеціальність	105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
освітня програма	«Радіофізика та електроніка»
рівень вищої освіти	другий освітньо-науковий (магістр)
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі:

Володимир ОВЕЧКО, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри електрофізики

Михайло ПЕТРИЧУК, доктор фіз.-мат. наук, доцент кафедри електрофізики

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

КИЇВ-2022

Розробник:

Володимир ОВЕЧКО, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри електрофізики
Михайло ПЕТРИЧУК, доктор фіз.-мат. наук, доцент кафедри електрофізики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри електрофізики

_____Сергій САВЕНКОВ

Протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« __ » _____ 2022 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення та оволодіння базовим рівнем знань про сучасний стан оптоелектроніки і волоконної оптики, фізичними основами оптоелектронних технологій, ознайомлення студентів з теоретичними та експериментальними методами розробки сучасних гібридних оптичних та оптоелектронних елементів і систем реєстрації, запам'ятовування, обробки і передачі інформації.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Оптоелектроніка та волоконна оптика» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема, загальна фізика: «Електрика», «Оптика», «Атомна фізика», а також «Квантова механіка», «Електродинаміка», «Квантова та напівпровідникова електроніка».

3. Анотація навчальної дисципліни:

Курс „**Оптоелектроніка та волоконна оптика**” , складається двох блоків: 1) теоретичні методи розрахунку, принципи побудови і функціонування оптоелектронних елементів і систем; 2) теоретичні методи розрахунку, принципи побудови і функціонування лазерних оптоволоконних систем для застосування в якості ВОЛЗ (волоконно-оптичних ліній зв'язку) а також датчиків і сенсорів у різних галузях науки, техніки, технологіях і побуті.

4. Завдання (навчальні цілі):

1) надати основні відомості з курсу „Оптоелектроніка та волоконна оптика” для студентів – магістрів, що складає важливу частину нормативного курсу за спеціальністю «Прикладна фізика і наноматеріали»;

2) навчити застосовувати теоретичні знання до розв'язання практичних та експериментальних задач;

3) сприяти розвитку логічного і аналітичного мислення у студентів, застосуванню знань, навичок і комунікацій у подальшій професійній діяльності.

Забезпечення досягнення компетентностей:

ЗК-1 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-7 Здатність працювати в команді.

ЗК-10 Навики здійснення безпечної діяльності

ЗК-11 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК-2 Здатність оптимально визначати матеріальні засоби, необхідні для виконання інженерних робіт або проведення науково-технічних розробок (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше).

ФК-3 Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти.

ФК-5 Здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/ або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен знати:	лекційні заняття, самостійна робота	Захист рефератів, самостійна робота	до 50
1.1	Сучасний рівень розвитку оптоелектронних і волоконно-оптичних технологій. Переваги і недоліки засобів оптичної обробки інформації. Застосування оптичного випромінювання як елемента інформаційних технологій.	=//=	=//=	До 5
1.2	Шляхи взаємного перетворення оптичної інформації і електронних сигналів.	=//=	=//=	До 5
1.3	Характеристики фотоприймачів та області застосування	=//=	=//=	До 5
1.4	Характеристики континуальних середовищ та методи керування їх параметрами.	=//=	=//=	До 5
1.5	Сонячні елементи. Сучасний стан сонячної енергетики.	=//=	=//=	До 5
1.6	Методи розрахунку планарних хвилеводів і структур	=//=	=//=	До 5
1.7	Структури і елементи ВОЛЗ (волоконно-оптичних ліній зв'язку)	=//=	=//=	До 5
1.8	Сенсори і датчики на базі оптичних волокон і планарних структур	=//=	=//=	До 5
1.9	Лазери і лазерні волоконно-оптичні елементи	=//=	=//=	До 5
	студент повинен вміти:	лекційні заняття, самостійна робота	Захист рефератів, самостійна робота	до 35
2.1	Застосувати методи геометричної оптики для розрахунку оптоелектронних структур	=//=	=//=	До 7
2.2	Формулювати вимоги до потенційно використовуваних пристроїв	=//=	=//=	До 6
2.3	Розраховувати енергетичну ефективність та швидкодію оптоелектронних систем	=//=	=//=	До 5
2.4	Застосувати методи хвильової оптики для розрахунку планарних хвилеводів	=//=	=//=	До 5
	комунікація	лекційні заняття, самостійна робота	Захист рефератів, самостійна робота	до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	=//=	=//=	До 5
	автономність та відповідальність	лекційні заняття, самостійна робота	захист рефератів	до 10
4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні рішення, які базуються на використанні фізичних методів	=//=	=//=	До 10

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових колоквиумі та контрольних робіт і за результатами виконання самостійних завдань. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх лабораторних робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.12 [знання] до 50 %;
- результати навчання 2.1 – 2.8 [вміння] до 35 %;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має 2 змістовних модулі: у змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми з розділу «Функціональна Оптоелектроніка», у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми з розділу «Волоконна оптика». Для визначення рівня знань кожен студент готує і захищає два реферати за обраною тематикою.

- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 2 питань, кожна позиція оцінюється від 0 до 20 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.

- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж критично-розрахунковий мінімум 35 балів за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 35 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру та доскладають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – балів	Max. – балів	Min. – балів	Max. – балів
Захист реферату 1	18	30		
Захист реферату 2			18	30

Орієнтований графік оцінювання:

	Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання
Захист реферату 1	жовтень
Захист реферату 2	листопад
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань	грудень
Іспит	Грудень, за графіком

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва лекції, тема практичного заняття	У тому числі - кількість годин	
		Лекції (год)	Сам. робота(год.)
1	Вступ. Оптоелектроніка як розділ функціональної електроніки. Активні та пасивні оптичні континуальні середовища. Класифікація та основні характеристики оптоелектронних пристроїв.	2	6
2	Оптичне випромінювання як елемент інформаційних технологій. Джерела світла для оптоелектроніки.	2	7
3	Фотоприймачі. Їх характеристики та області застосування.	2	7
4	Континуальні середовища. Характеристики континуальних середовищ та методи керування їх параметрами.	2	8
5	Отримання і перетворення оптичних зображень. Голографія.	4	7
6	Прилади оптоелектроніки. Оптрони. Сенсори. Оптичний запис інформації.	4	5
7	Волоконні та багатопарові планарні системи. Волоконно-оптичні лінії зв'язку	4	7
8	Теорія планарних хвилеводів	4	8
9	Теорія циліндричних хвилеводів	4	5
10	Міжволоконні зв'язки для систем модуляції, трансформації і контролю.	4	7
11	Сенсори і датчики на базі оптичних волокон	4	5
12	Волоконні лазери та лазерні підсилювачі	4	8
	ВСЬОГО	40	80

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:
 Лекції **40** год.
 Самостійна робота **80** год.

9. Рекомендовані джерела:

1. Чадюк В. Оптоелектроніка: від макро до нано. Навч.посібник.т.1 (кн. 1,2).- КПІ, 2012.
2. Чадюк В. Оптоелектроніка: від макро до нано. Навч.посібник.т.2 (кн. 1,2).- КПІ, 2018-2019.
3. Коцюбинський В,О. Основи оптоелектроніки. Курс лекцій. Івано-Франківськ, 2017
4. Handbook of Optoelectronics, Applied Optical Electronics, Vol.3 Ed. by John P. Dakin, Robert G.W. Brown, 2018 by Taylor & Francis Group, LLC
5. Ivan P. Kaminov, Tingye Li, Allan E. Willner, Optical Fiber Telecommunications. V A: Components and Subsystems, Elsevier, 2008
6. Ivan P. Kaminov, Tingye Li, Allan E. Willner, Optical Fiber Telecommunications. V B: Systems and Networks, Elsevier, 2008

7. Козярський І. Фотоелектроніка та оптоелектронні прилади. Навч. посібник.-ЧНУ,2019.