

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем
Кафедра медичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інформаційні технології в медійному середовищі

для студентів

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
рівень вищої освіти	бакалавр
освітня програма	Електроніка та інформаційні технології в медицині
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач:

Анатолій Антонович Євтух, доктор фіз.-мат. наук, професор; Анатолій Іванович Іванісік, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри медичної радіофізики

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

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

Розробник:

Анатолій Антонович Євтух, доктор фіз.-мат. наук, професор; Анатолій Іванович Іванісік, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри медичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри медичної радіофізики

_____ Сергій РАДЧЕНКО

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 – дати студентам знання в галузі прикладної фізики, що охоплює питання підсилення, генерації і перетворення частоти електромагнітних коливань і хвиль на основі вимушеного випромінювання і нелінійної взаємодії випромінювання з речовиною. Ознайомити студентів з проблемами використання пристроїв напівпровідникової електроніки для передачі, обробки і зберігання інформації, автоматизації виробничих процесів, контрольно-виміральної апаратури, засобів наукового експерименту.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Курс є продовженням циклу курсів прикладної фізики. Для успішного засвоєння курсу необхідними є знання класичних розділів загальної фізики, вищої математики (математичний аналіз, диференціальні рівняння), основ квантової механіки.

3. Анотація навчальної дисципліни:

У дисципліні розглядаються такі проблеми прикладної фізики як: - підсилення, генерація і перетворення частоти електромагнітних коливань і хвиль на основі вимушеного випромінювання і нелінійної взаємодії випромінювання з речовиною. Також проводиться розгляд проблем, пов'язаних з використанням пристроїв напівпровідникової електроніки для передачі, обробки і зберігання інформації, автоматизації виробничих процесів, контрольно-виміральної апаратури, засобів наукового експерименту.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК7. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

ФК8. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.

ФК9. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

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 презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 50
1.1	Співвідношення між коефіцієнтами Ейнштейна та ймовірностями вимушеного й спонтанного випромінювання. Трирівнева та чотирівнева схема створення інверсії заселеностей квантових	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10

	рівнів.			
1.2	Типи лазерних резонаторів. Система швидкісних рівнянь для інверсії та концентрації фотонів. Теоретична межа спектральної ширини випромінювання лазера. Резонатори для одночастотної генерації та перебудови частоти лазера.	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10
1.3	Лазери з модуляцією добротності резонатора. Лазери із синхронізацією мод. Генерація гармонік.	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10
1.4	Ефекти Холла, Томсона, Пельте, Шоткі. Вольтамперні характеристика р-n перехід, гетеропереходів та контактів метал-напівпровідник.	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10
1.5	Властивості метал-діелектрик-напівпровідник структури. Принципи дії та будова напівпровідникових лазерів. Особливості енергетичної зонної діаграми надграток.	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10
2	студент повинен вміти :	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 35
2.1	Робити чисельні оцінки ефективності роботи лазерів та	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	15
2.2	Прогнозувати методи покращення напівпровідникових схем широкого використання	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10
2.3	Застосовувати отримані знання на практиці.	лекційні заняття презентації	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної	15

			роботи	
3	комунікація	Обговорення домашніх завдань. Завдань для самостійної роботи	виконання завдань для самостійної роботи	до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	лекційні заняття презентації		5
4	автономність та відповідальність	Самостійна робота	виконання завдань для самостійної роботи	до 10
4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні комп'ютерних методів	Самостійна робота	виконання завдань для самостійної роботи	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання (назва)	Код									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
ПРН 1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.	+	+	+		+	+	+			
ПРН 2. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.						+		+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.5 [знання] – до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 35%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі, що оцінюється у 30 балів.
- **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** форма заліку – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається з 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за залік не може бути меншою **24 бали**.
- **умови допуску до підсумкового заліку:** заліку: умовою допуску до заліку є отримання студентом протягом семестру (сумарно) не менше, ніж 40 балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, для одержання допуску до іспиту повинні написати на необхідну мінімальну кількість балів додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min.	Max.
Контроль протягом семестру	36	60
Всього	36	60

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Контрольна робота	квітень
Контрольна робота	травень
Залік	червень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Контрольна робота	Контрольна робота	Залік	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 занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
Модуль 1. Квантова електроніка				
1	Спонтанне та вимушене випромінювання.	2	–	2
2	Коефіцієнт поглинання з урахуванням вимушених і спонтанних переходів.	2	–	2
3	Схеми створення інверсії.	2	–	2
4	Оптичні резонатори.	2	–	2
5	Моди резонатора.	2	–	2
6	Швидкісні рівняння роботи лазерів.	2	–	2
7	Потужність лазера.	2	–	2
8	Спектральна ширина випромінювання лазера.	2	–	2
9	Модовий склад лазерного випромінювання.	2	–	2
10	Вільна генерація.	2	–	2
11	Модуляція добротності. Гігантські імпульси.	2	–	2
12	Синхронізація мод.	2	–	2
13	Нелінійна поляризованість. Генерація гармонік.	2	–	2
14	Перспективи розвитку квантової електроніки.	2	–	4
Модульний контроль		-	-	2
Модуль 2. Напівпровідникова електроніка				
15	Механізми перенесення заряду. Кінетичні явища в напівпровідниках.	2		2
16	Контакт метал – напівпровідник. Бар'єр Шоткі.	2		2
17	Напівпровідникові діоди. P-n перехід.	2		2
18	Гетеропереходи. Надградки.	2		2
19	Напівпровідникові діоди. Схемні функції напівпровідникових діодів.	2		2
20	Біполярні транзистори.	2		2
21	МДН структури. Польові МДН транзистори.	2		2
22	Енергонезалежні елементи пам'яті.	2		2
23	Надвисокочастотні напівпровідникові прилади. Тунельний діод. Лавинно-пролітний діод.	2		2
24	Прилади на ефекті міждолинного переходу електронів.	2		2
25	Оптоелектронні прилади. Світлодіоди та напівпровідникові лазери. Фотодетектори. Сонячні елементи.	2		2

26	Інтегральні схеми.	2		2
27	Напівпровідникова технологія.	2		2
28	Перспективи розвитку напівпровідникової електроніки.	2	–	4
Модульний контроль		-	-	-
Всього		56	0	60

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лекції **56** год.

Консультації **4** год.

Самостійна робота **60** год.

9. Рекомендована література:

Основні джерела:

1. Григорук В. І., Іванісік А. І., Коротков П. А. Експериментальна лазерна оптика: Підручник. - Київ: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2007. - 383 с.
2. Григорук В. І., Іванісік А. І., Коротков П. А. Експериментальна лазерна фізика: Підручник. - Київ: Віпол, 2004. - 300 с.
3. Sze S.M., Ng Kwong K. Physics of semiconductor devices. - Wiley-Interscience, 2007. - 800 p.
4. А.О. Дружинін. Твердотільна електроніка: Посібник. -. Львів: НУ „Львівська політехніка”, 2009. - 328 с.
5. Литовченко В. Г., Євтух А. А., Лепіх Я. І., Горбанюк Т. І. Фізика та хімія напівпровідникових адсорбційних сенсорів. - Київ: Наукова Думка, 2021. 288 с.