

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

Хвильові та коливальні процеси

для студентів

рівень вищої освіти

другий (магістерський)

галузь знань

10 Природничі науки

спеціальність

105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

3

Кількість кредитів ECTS

4

Мова викладання

українська

Форма заключного контролю

іспит

Викладач:

Олександр ІВАНЮТА, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри електрофізики.

Пролонговано:

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

КИЇВ – 2022

Розробник:

Олександр ІВАНЮТА, кандидат 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 – формування теоретичної бази для самостійних наукових досліджень пов'язаних з поширенням механічних, електромагнітних, спінових імагнітопружних хвиль в нелінійних середовищах, зокрема феритах та надпровідниках.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Хвильові та коливальні процеси» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки магістра, а саме: «Загальна фізика «Напівпровідникова електроніка», «Мікрохвильова електроніка», «Магнітні та спін-залежні явища в твердих тілах», «Комп'ютерна обробка інформації», «Мікро- та наноелектроніка» та ін.

Попередні вимоги:

магістр повинен знати: основні фізичні поняття, категорії і методи науково-дослідницького розв'язання спектральних і нелінійних задач складних технічних завдань, пов'язаних із потребами фізичних засад поширення .

магістр повинен вміти: аналізувати різні типи елементарних збуджень та їх взаємодію в феритах та надпровідниках, самостійно працювати зі спеціальною літературою та ставити і розв'язувати наукові задачі.

магістр повинен володіти: елементарними навичками при застосуванні комп'ютерних технологій, методів фізики, математики та інженерії.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Хвильові та коливальні процеси» належить до переліку дисциплін вибору ВНЗ та викладається у III семестрі магістратури. У ній з єдиних позицій розглядаються коливальні та хвильові системи та процеси при поширенні механічних, електромагнітних, спінових і магнітопружних хвиль в нелінійних середовищах, зокрема феритах та надпровідниках. Такий підхід пов'язаний зі специфікою майбутньої практичної діяльності фахівців в галузі квантової радіофізики та наноелектроніки. Вона сприяє глибшому розумінню властивостей цих систем і процесів, їх взаємного зв'язку і створює більш міцний фундамент для засвоєння спеціальних дисциплін, що вивчаються відповідно до навчальних планів зі спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали». Матеріал дисципліни побудована таким чином, що теоретичні засади про коливальні та хвильові процеси здебільшого супроводжуються численними завданнями з докладними рішеннями, розбираючи які можна самостійно навчитися застосовувати теоретичні знання.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі)

- *надати* магістрам цілісну систему знань про поширення коливальних та хвильових процесів, основну проблематику, дослідницькі підходи та методології при вивченні цих процесів у різноманітних середовищах.

- *узагальнити та розширити* поняття практичної радіофізики, прикладної фізики, інженерінгу інноваційного менеджменту.

- *навчити* застосовувати масив теоретичних знань у професійній діяльності, розвивати у магістрів аналітичне мислення та науковий підхід, використовувати його у вирішенні конкретних аналітичних і дослідницьких завдань щодо технологічних рішень у сучасних практиках, надаючи неупереджену експертну оцінку досліджуванім явищам.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Фахові компетентності:

- ФК 2. Здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень.

- ФК 5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту.

- ФК 9. Здатність до постійного поглиблення знань в галузі прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання підсумкова контрольна робота	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Знати:			до 40
1.1	предмет, методи, завдання, теоретичні основи, причини формування професійних досліджень, що склалися в сучасних природничих науках	Лекція	усна відповідь доповідь, ПКР	5
1.2	критерії розрізнення маловідходних, енергозберігаючих і екологічно чистих технологій	Лекція	усна відповідь доповідь, ПКР	5
1.3	принципи нормативного забезпечення різноманітних професійних сфер	Лекція	усна відповідь доповідь, ПК	5
1.4	зв'язок між обґрунтованими рішеннями та вибором коливального або хвильового процесу як основи радіофізики	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
1.5	методи та механізми розв'язання основних дилем при виборі технологічних рішень на основі процесів колювання для радіоелектроніки	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	10
1.6	засоби і прийоми подолання розриву між технологічними процесами та експлуатацію радіоелектронних пристроїв	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	10
	Вміти:			до 30
2.1	демонструвати знання спеціалізованої літератури по темі коливальних або хвильових процесів	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
2.2	кваліфіковано виявляти моральні застарілі технології в конкретних ситуаціях практичної діяльності	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
2.3	аргументовано вибирати рішення щодо технологій сучасної радіофізики	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	10
2.4	давати експертну оцінку при виборі схемотехніки для реалізації пристроїв на основі коливальних або хвильових процесів	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
2.5	формуванню потенційно перспективні шляхи виходу із складних професійних ситуацій	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
	Комунікація:			до 15
3.1	вести теоретичний дискурс щодо актуальних питань застосування коливальних або хвильових процесів	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
3.2	використовувати знання іноземних мов для аналізу інформаційних інтернет-ресурсів, читання новітньої літератури для підготовки до написання самостійних робіт	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
3.3	презентувати результати проведених досліджень та здійсненої самостійної роботи у вигляді доповідей, повідомлень, есе, презентацій, конспектів	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
	Автономність та відповідальність:			до 15
4.1	самостійно шукати та критично опрацьовувати літературу із відповідних досліджень, вільно володіти методами обробки, аналізу та синтезу наукової інформації	Лекція	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
4.2	виробляти критичне відношення до існуючих варіантів інтерпретації і вирішення моральних дилем, професійних проблем і конфліктів, в сучасних практиках професійної діяльності; формувати власні підходи до вирішення даної проблематики	Лекція	усна відповідь, дискусії, самостійна письмова робота, ПКР	5
4.3	усвідомлювати відповідальність за достовірність,		усна відповідь,	5

об'єктивність отриманих висновків стосовно проведених досліджень і пояснень щодо академічної доброчесності	Лекція	дискусії, самостійна письмова робота
--	--------	--------------------------------------

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни																	
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	
ПРН 1. Глибокі знання в галузі сучасної прикладної фізики і фізики наноматеріалів	+	+	+	+	+	+												
ПРН 3. Знання сучасних обчислювальних та інформаційних технологій.							+	+	+	+	+							
ПРН 6. Знаходити і аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій.												+	+	+	+	+	+	
ПРН 18. Розв'язувати складні наукові, дослідницькі та інженерно-технічні задачі в області прикладної фізики та фізики наноматеріалів, які вимагають поглиблених знань у галузі фізики, математики, комп'ютерних технологій.				+		+		+	+	+								

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання

Контроль знань здійснюється за системою ECTS, яка передбачає дворівневе оцінювання засвоєного матеріалу. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1-1.6(знання) - до 40%;
- результати навчання 2.1-2.5(вміння) - до 30%;
- результати навчання 3.1-3.3(комунікація) - до 15%;
- результати навчання 4.1-4.3 (автономність та відповідальність) - до 15%.

Форми оцінювання:

Семестрове оцінювання: Навчальний семестр має два змістовні модулі, які складається із балів, отриманих за 1) аудиторну роботу (усні відповіді, доповнення та участь в дискусіях на семінарських заняттях: РН 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 2.1, 2.2, 2.3 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3 – 4/16 балів), 2) самостійну роботу (написання есе, аналітичних оглядів рекомендованої літератури, презентацій: РН 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3 – 4/16 балів), 3) контрольну роботу:РН– 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 4.2 - 10/ 20 балів.

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту): форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційна робота складається з 2 питань, питання оцінюються 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 **20 балів**.

Умови допуску до підсумкового іспиту: умовою допуску до іспиту є отримання магістром сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр. Обов'язковим для допуску до заліку є: написання модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 20. Магістри, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **20 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>

7.2 Організація оцінювання:

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі заліку:

	Семестрова кількість балів	Підсумкова контрольна робота	Підсумкова оцінка з дисципліни
Мінімум	20	10	60
Максимум	60	20	100

Семестрова робота		Семестрова кількість балів	
		Min–20 бали	Max–40 балів
Аудиторна робота: усна відповідь на лекційному занятті, доповнення, участь в дискусіях	До теми: 2-8 протягом семестру, згідно з графіком навчальних занять. У разі відсутності студента на занятті, теми необхідно відпрацювати в усній формі (за наявності конспекту підготовки)	«1» x 4 = 4	«4» x 4 = 16
Контроль залишкових знань: письмове тестування за матеріалами лекційного заняття	До теми: 1-8 протягом семестру, згідно з графіком навчальних занять. У разі відсутності студента на занятті, тести необхідно відпрацювати за допомогою ГУГЛ форм (за наявності авторизації)	«1» x 4 = 4	«4» x 4 = 16
Самостійна робота	До тем 4, 8 самостійна робота (Додаток самостійної роботи студента)	«1» x 1 = 1	«4» x 1 = 4
	До тем 5-8 самостійна робота	«1» x 1 = 1	«4» x 1 = 4
Підсумкова контрольна робота	До тем 1-8	«10» x 1 = 10	«20» x 1 = 20
Підсумкова оцінка з дисципліни		60	100

Оцінювання за формами контролю:

1. Усна відповідь:

4 бали – студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст поставленого завдання, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу;

3 бали - у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно його викладає, але може не вистачати аргументації в поясненнях, в основному розкриває зміст поставленого завдання, використовує обов'язкову літературу. Допускаються несуттєві неточності;

2 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, не спирається на необхідну навчальну літературу, Має у відповіді суттєві неточності;

1 бал – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно та поверхово його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань. Має суттєві помилки у відповіді.

2. Доповнення / дискусія:

2 бали – доповнення змістовне, ґрунтовне, конструктивно доповнює обговорення теми,

1 бал – доповнення містить інформацію, що суттєво не розширює дискусію.

3. Самостійна робота:

4 бали - у повному обсязі володіє обраним матеріалом, вільно та аргументовано його презентує, глибоко та всебічно розкриває суть обраної теми, демонструє самостійність аналізу;

3 бали -у достатньому обсязі володіє матеріалом, вільно його презентує, але може не вистачати аргументації в поясненнях, в основному розкриває зміст поставленого завдання, демонструє самостійність та достовірність проведеного дослідження. Допускаються несуттєві неточності;

2 бали - володіє матеріалом, але не розкриває зміст поставленого завдання, демонструє самостійність та достовірність проведеного дослідження. Допускаються несуттєві неточності;

1 бал - в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, самостійності в інтерпретації тематики, робота містить суттєві недоліки.

4. Підсумкова контрольна робота:

20-15 балів - у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст поставленого завдання, правильно інтерпретує отримані результати, використовує обов'язкову та додаткову літературу, демонструє самостійність,

достовірність, незаангажованість проведеного дослідження / письмової роботи

14-10 балів - у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно його викладає, але може не вистачати аргументації в поясненнях, в основному розкриває зміст поставленого завдання, використовує обов'язкову літературу, демонструє самостійність та достовірність проведеного дослідження / письмової роботи. Допускаються несуттєві неточності.

9-5 балів - в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, самостійності у вирішенні поставлених завдань, не спирається на необхідну навчальну літературу, робота містить суттєві неточності.

4-0 балів - не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно та поверхово його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань. Має суттєві помилки в роботі. Демонструє несамостійність у виконанні завдань.

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модуль 1	Вересень- Жовтень
Модуль 2	Жовтень - Листопад
Підсумкова контрольна робота	Перша декада грудня
Практична робота	Жовтень - Листопад
Добір балів/ перескладання контрольних робіт	Друга декада грудня
Іспит	Згідно з графіком сесії

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>60</i>
Максимум	30	30	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і семінарських занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Семінари	Самостійна робота
Частина 1. Коливальні процеси				
1	Тема 1. Вступ. Коливальні процеси з багатьма ступенями вільності.	4		6
2	Тема 2. Коливальні процеси з розподіленими параметрами.	4		8
3	Тема 3. Коливальні процеси в дисипативних середовищах.	4		8
4	Тема 4. Коливальні процеси в активних середовищах.	4		8
Частина 2. Хвильові процеси				
5	Тема 5. Хвильові процесив пасивних середовищах із розподіленими параметрами.	4		8
6	Тема 6. Хвильові процесив періодичних системах та нерівноважних середовищах.	6		10
7	Тема 7. Хвильові процесив нелінійних пасивних середовищах із сильною дисперсією.	6		10

8	Тема 8. Хвильові процесив нелінійних активних середовищах.	8		18
9	Підсумкова контрольна робота			2
ВСЬОГО		40	0	80

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

9. Рекомендована література:

Основна: (Базова)

1. Анісімов І.О., Коливання та хвилі: підруч. для студ. вищ. навч. закл.; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка. — 2-ге вид., переробл. і доповн. — К. : ВПЦ «Київ. ун-т», 2009. — 399 с.
2. Слободяник А.Д., Фізика. Теорія коливань та хвиль, навч. посіб. / А.Д. Слободяник, С.Є. Тужанський, В.М. Сайчук ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2021. - 141 с.
3. Вакуленко О.В., Коливання і хвилі навч. посіб. / О.В. Вакуленко, С.Є. Зеленський, С.В. Кондратенко ; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. - Київ : Київський університет, 2014. - 129 с.
4. Калита. В.М., Загальна фізика. Коливання та хвильові процеси. Модульне навчання / В.М. Калита, В.М. Локтев ; Нац. акад. наук України, Ін-т теорет. фізики ім. М.М. Боголюбова, Нац. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - К. :, 2012. - 230 с.
5. Ушкац, С.С., Коливання та хвилі. Хвильова оптика: навч. посіб. для індивід. роботи з курсу фізики / М.В. Ушкац, С.С. Коваль, Ж.Ю. Буруніна ; під ред. О.О. Мочалова ; Нац. ун-т кораблебудування ім. адмірала Макарова. - Миколаїв : НУК, 2011. - 137 с. .
6. Поліщук А.П., Фізика. Коливання і хвилі: навч. посібник / А.П. Поліщук, П.І. Чернега, Б.Ф. Лахін; за заг. ред. проф. А.П. Поліщука. — Вид. 3-є., випр. і доп. — К.: НАУ, 2017. — 220 с.
7. Мелков Г.А., Прокопенко О.В. Вибрані розділи з курсу «Мікрохвильова електродинаміка та електроніка»: Навчальний посібник. – К.: РФФ КНУ ім. Т. Шевченка, 2013. – 226 с.
8. М.О. Азаренков, В.О. Гірка, В.І. Лапшин, В.І. Муратов, А 35 Теорія коливань та хвиль. – Харків, 2005. – 154 с. ISBN – 966-623-316-9

Додаткова:

1. Анісімов І.О. Коливання та хвилі. – Київ: Академпрес, 2003. – 280 с.
2. Naumenko O., Physics for engineers / O. Naumenko, V. Demenko, V. Pavlenko, V. Sikulskiy ; Zhukovskiy nat. aerospace univ. "Kharkiv aviation inst.". - Kharkiv : Pt. 4 : Oscillations and waves. - 2011. - 263 p.
3. Нагулін М.І., Теорія коливань, Східноукраїнський національний ун-т ім. Володимира Даля, Северодонецький технологічний ін-т. - Луганськ : Видавництво Східноукраїнського національного ун-ту, 2004. - 152 с.:
4. Соловйов А.М.; Лекції з фізики. Коливання та хвилі / Національний авіаційний ун-т. - К. : НАУ, 2002. - 84 с.
5. Устенко О.В., Основи теорії коливань та стійкості рухомого складу: Навч. посібник / О.В. Устенко, Р.І. Візняк, А. О. Ловська та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2021. – 129 с.,.

Додаткові ресурси:

1. <http://lib.onu.edu.ua/ukrayinska-nanoelektronika/>
2. <http://www.knigka.org.ua> - Сайт безкоштовної електронної бібліотеки "Книжка"
3. <http://www.e-knigka.org.ua> Безкоштовна електронна бібліотека.