

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

Семінар з нанооптики та наномагнетизму

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

3,4

Кількість кредитів ECTS

6

Мова викладання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладач:

Сергій САВЕНКОВ, доктор фіз.-мат. наук, завідувач кафедри електрофізики.

Пролонговано:

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

Розробник:

Сергій САВЕНКОВ, доктор фіз.-мат. наук, завідувач 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 – вдосконалення знань з нанооптики і наномагнетизму, отриманих здобувачами освіти під час навчання за ОР «Бакалавр» та за даною ОП. Ознайомлення з сучасними тенденціями в галузі нанооптики і наномагнетизму, що дозволить глибше розуміти наукові і технічні проблеми в цих галузях.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Семинар з нанооптики та наномагнетизму» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра, а саме: «Загальна фізика», «Фізика твердого тіла», «Теоретична фізика», «Диференціальні та інтегральні рівняння», «Мікро та наноелектроніка» та дисциплін ОР «Магістр»: «Поляризаційна матрична оптика», «Наномагнетизм», «Комп'ютерні технології у фізичному експерименті», «Оптична спектроскопія», «Магнітооптика та фотوماгнетизм», «Проблеми сучасної оптики».

3. Анотація навчальної дисципліни:

Освітня компонента «Семинар з нанооптики та наномагнетизму» охоплює теми, такі як оптика наноструктур, фотоніка, плазмоніка, наномагнетизм та спектроскопія наноматеріалів. Студенти матимуть змогу розширити свої знання, навички та розуміння, які потрібні для подальшої роботи в галузі нанотехнологій. Курс також передбачає презентації і обговорення результатів власних досліджень здобувачів освіти в рамках їхніх кваліфікаційних робіт магістрів.

4. Завдання (навчальні цілі):

«Семинар з нанооптики та наномагнетизму» спрямований на вивчення та дослідження фізичних принципів та процесів, що стосуються оптичних та магнітних властивостей наноматеріалів. Здобувачі освіти набудуть і поглиблять знання щодо взаємодії ЕМ випромінювання та речовини, дослідження наномагнітних матеріалів та їх застосування у сучасних технологіях.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

Фахові компетентності:

- ФК 13. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок.
- ФК 14. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької 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 :	практичні заняття з використанням медійних та дистанційних технологій	доповіді студентів з використанням медійних та дистанційних технологій	до 45
1.1	Основні поняття нанооптики та наномагнетизму	==/==	==/==	До 7
1.2	Загальні основи фізики явищ у нанорозмірному масштабі в оптиці та магнетизмі	==/==	==/==	До 7
1.3	Методи експериментального дослідження нанооптичних та наномагнітних систем, включаючи методи оптичної мікроскопії	==/==	==/==	До 6
1.4	Механізми взаємодії світла з наноматеріалами та наноструктурами, включаючи поглинання, розсіювання та відбивання світла.	==/==	==/==	До 9
1.5	Приклади побудови нанооптичних лазерних систем у різних галузях науки і технологіях	==/==	==/==	До 8
1.6	Методи та підходи до розв'язання основних проблем, що виникають у нанооптиці і наномагнетизмі	==/==	==/==	До 8
2	студент повинен вміти :	практичні заняття з використанням медійних та дистанційних	доповіді студентів з використанням медійних та	до 45

		технологій	дистанційних технологій	
2.1	Застосовувати основні поняття та методи фізики магнетизму до розв'язування фізичних задач	==	==	До 10
2.2	Застосовувати основні поняття та методи нанооптики до розв'язування фізичних задач	==	==	До 20
2.3	Самостійно використовувати у навчальній, та науковій роботі знання щодо закономірностей та механізмів фізичних ефектів в нанооптиці та наномагнетизмі та їх застосування.	==	==	До 15
3	комунікація:	практичні заняття з використанням медійних та дистанційних технологій	доповіді студентів з використанням медійних та дистанційних технологій	до 5
3.1	Здатність грамотно комунікувати, виходячи з мети і ситуації спілкування	==	==	До 3
3.2	Здатність до командної роботи при участі у колективних наукових і комерційних проектах	==	==	До 2
4	автономність та відповідальність:	практичні заняття з використанням медійних та дистанційних технологій	доповіді студентів з використанням медійних та дистанційних технологій	до 5
4.1	Здатність до самостійної роботи з науковою літературою, в тому числі іноземними мовами, за тематикою наномагнетизму і нанооптики	==	==	До 3
4.2	Самостійно організувати всі елементи власної наукової роботи	==	==	До 2

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	3.1	3.2	4.1	4.2	
ПРН 1. Глибокі знання в галузі сучасної прикладної фізики і фізики наноматеріалів.	+	+	+	+	+	+	+	+						
ПРН 2. Розуміння технологій та теоретичних та експериментальних методів дослідження властивостей речовин і матеріалів			+	+		+								
ПРН 6. Знаходити і аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій										+		+	+	
ПРН 8. Знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проектів							+	+	+			+	+	
ПРН 10. Оцінювати важливість матеріалів для досягнення цілей наукового дослідження в галузі прикладної фізики.												+	+	
ПРН 12. Інтерпретувати науково-технічну інформацію										+		+		
ПРН 13. Представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі											+		+	
ПРН 14. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами										+	+	+	+	
ПРН 15. Розробляти та формулювати свої професійні висновки та розумно їх аргументувати для фахової та нефахової аудиторії										+	+		+	
ПРН 16. Організовувати результативну роботу індивідуально і як член команди											+		+	
ПРН 17. Об'єктивна самооцінка отриманих результатів та спроможність забезпечувати їх надійність										+	+		+	
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 студентів: 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 – 1.6 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1-4.2 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання: контроль здійснюється за таким принципом.

1. Доповідь студента в академічній групі з тем 1-7 (письмово): ПРН 1.1-3, ПРН 2.1, ПРН 3.1, ПРН 4.1 – 30 балів.

2. Доповідь студента в академічній групі з тем 8-14 (письмово): ПРН 1.4-6, ПРН 2.2-3, ПРН 3.2, ПРН 4.2 – 30 балів.

Підсумкове оцінювання (у формі заліку): форма заліку – письмово-усна. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому, оцінка за залік не може бути меншою **24 балів**.

Умови допуску до підсумкового заліку: умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр – **36 балів**.

7.2. Організація оцінювання:

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – балів	Max. – балів
1-а доповідь студента в академічній групі	18	30
2-а доповідь студента в академічній групі	18	30

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
1-а доповідь студента в академічній групі	вересень-грудень
2-а доповідь студента в академічній групі	лютий-квітень
Залік	травень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі заліку:

Значення	Семестр	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Зараховано / Accepted	90-100%
Не зараховано / Not Accepted	75-89%
	60-74%
	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план практичних занять

№ з/п	Назва теми	У тому числі - кількість годин		
		Лекції	Практичні, лабораторні	Самостійна робота
1	Вступ та огляд освітньої компоненти “Семінар з нанооптики і наномагнетизму”.	-	4	8
2	Магнітні властивості металів	-	4	8
3	Магнітні структури: методи з часовим розділенням	-	4	8
4	Наномагнетики і наномагнетизм	-	4	8
5	Магнітні наночастинки та їх кластери.	-	4	8
6	Композитні матеріали. Фулерени. Вуглецеві нанотрубки. Графен.	-	4	8
7	Магнітні рідини	-	4	8
8	Основи наноелектроніки НВЧ	-	4	8
9	Оптичні властивості наноматеріалів.	-	4	8
10	Практичне використання розсіювання світла на наночастинках	-	6	12
11	Наноелектроніка та нанофотоніка	-	4	8

12	Фотонна оптика	-	6	12
13	Наноелектроніка та квантові обчислення	-	4	8
14	Технології застосування нанооптики: оптичний пінцет тощо.	-	4	8
Всього		-	60	120

Загальний обсяг **180** год., в тому числі:
Семінарські **60** год.
Самостійна робота **120** год.

9. Рекомендовані літературні джерела:

Основні джерела:

1. A.P. Guimaraes, "Principles of Nanomagnetism", Series: NanoScience and Technology, Springer, 2009.
2. V.V. Mitin, V.A. Kochelap, M.A. Stroscio. Introduction to Nanoelectronics – Science, Nanotechnology, Engineering, and Applications. – Cambridge University Press, 2008. – 329 pp.
3. Д. Д. Шека, Основи магнетизму: Методичний посібник для студентів – К.: КНУ, 2012, 74 с.
4. О. В. Третьак, В. А. Львов, О. В. Барабанов, Фізичні основи спінової електроніки, К., 2002.
5. Hohenester U. Nano and Quantum Optics: An Introduction to Basic Principles and Theory. Springer, 2020 – p. 655

Додаткові джерела:

1. S. Datta. Lessons from Nanoelectronics. – World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2017. – 251 pp.
2. J. Hoekstra. Introduction to Nanoelectronic Single-Electron Circuit Design. – Taylor & Francis Group, LLC, 2009. – 292 pp.
3. Vatarescu A. The Physical Reality of Applied Quantum Optics: Physics versus Mathematics. Cambridge Scholars Pub., 2021 p. – 173
4. Я. Лепіх. Оптико-електронні системи ближньої локації. / Я. І. Лепіх, В. І. Сантоній, Л. М. Будіянська . За редакцією Лепіха Я.І. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 294 с.
5. В. Григоруk, А. Іванісік, П. Коротков. Експериментальна лазерна фізика. Підручник,-К.: Вінол, 2004.
6. Sellmyer, D., Skomski, R. Advanced Magnetic Nanostructures, Springer, 2006.
7. J. Stöhr and H. C. Siegmann, Magnetism: From Fundamentals to Nanoscale Dynamics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.