

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



**Фізико-технічний факультет
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оптика

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	Медична фізика
Спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Галузь знань	10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства і новітніх технологій
Протокол № 1 від «28» серпня 2023 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Оптика
Викладач	Рачій Богдан Іванович
Контактний телефон викладача	59 -61- 43
E-mail викладача	bogdan.rachiy@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС, 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/developer/course/view/1547
Консультації	1 год. на тиждень, ауд. 211

2. Анотація до навчальної дисципліни

Об'єктом вивчення навчальної дисципліни є світло як електромагнітна хвиля. Предметом вивчення навчальної дисципліни є властивості світла, його поширення та взаємодія з різними середовищами.

Оптика - один із розділів фізики, який вивчає властивості і фізичну природу світла, а також його взаємодію з речовиною. Під світлом розуміють не тільки видиме світло, але і широкі ділянки спектра електромагнітного випромінювання, які до нього прилягають – інфрачервону і ультрафіолетову. Видиме, інфрачервоне і ультрафіолетове випромінювання складають так звану оптичну ділянку спектра. Ця ділянка простягається від довжини хвилі 10^{-11} м до 10^{-2} м. Оптику поділяють фізичну і геометричну, хвильову і корпускулярну. Оптичні явища тісно пов'язані з явищами, які вивчаються в інших розділах фізики, оптичні методи дослідження відносяться до найбільш тонких і точних. Сьогодні немає таких галузей науки де б не використовувалися фізичні методи дослідження. Оптика важлива для розуміння природи світла та розробки оптичних технологій, які використовуються в різних сферах, таких як наука, медицина, технології зображення, комунікації та інші.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є забезпечення здобувачів освіти глибокими знаннями теоретичних основ хвильової, квантової, геометричної та нелінійної оптики, необхідних для розв'язку складних задач і постановки фізичного експерименту в майбутньому.

Основними цілями вивчення дисципліни є засвоєння здобувачами освіти основи теорії явищ хвильової, квантової, геометричної та нелінійної оптики; оволодіння змістом основних понять і законів сучасної оптики; набуття навичок застосування теоретичних знань до розв'язку практичних задач з оптики.

3. Програмні компетентності та результати навчання

Програмні результати навчання:

P01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

P03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

P04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

P05. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

P06. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

Інтегральна компетентність.

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій.

Загальні компетентності.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК01).

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК02).

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03).

Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК04).

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК05).

Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК06).

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК07).

Навички міжособистісної взаємодії (ЗК08).

Здатність працювати автономно (ЗК09).

Навички здійснення безпечної діяльності (ЗК10).

Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ЗК11).

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та

форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК12).

Фахові (спеціальні) компетентності.

Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів (ФК01).

Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів (ФК02).

Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження (ФК03).

Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок (ФК04).

Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій(ФК05).

Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем (ФК06).

Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності (ФК07).

Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах (ФК08).

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	44
практичні	40
самостійна робота	96

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
4	105 Прикладна фізика та наноматеріали	другий	нормативний

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	Кількість годин		
	лекції	практичні	сам. роб
Тема 1. Основні властивості світла	2	2	4
Тема 2. Фотометрія	2	2	4
Тема 3. Інтерференція світла	4	4	10
Тема 4. Дифракція світла	4	4	10
Тема 5. Геометрична оптика	4	4	10
Тема 6. Поляризація світла	3	2	8

Тема 7. Оптика анізотропних середовищ	2	2	4
Тема 8. Дисперсія світла	2	2	4
Тема 9. Розсіяння світла	2	2	4
Тема 10. Обертання площини поляризації	3	2	6
Тема 11. Швидкість світла. Оптика рухомих середовищ	2	2	4
Тема 12. Теплове випромінювання	2	2	4
Тема 13. Фотоефект	2	2	4
Тема 14. Явище Комптона	2	2	4
Тема 15. Тиск світла	2	2	4
Тема 16. Люмінесценція	2	2	4
Тема 17. Елементи нелінійної оптики	2	1	4
Тема 18. Квантові генератори (лазери)	2	1	4

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Оцінювання здійснюється за національною та ECTS шкалою оцінювання на основі 100-бальної системи згідно «Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника»</p> <p>https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p> <p>Участь в роботі впродовж семестру/екзамен - 100</p> <p>Поточний контроль включає: тестування, виконання практичних завдань, самостійна робота.</p>
Вимоги до письмових робіт	Виконувати чітко згідно до вказаних інструкцій
Практичні заняття	Оцінюються по п'ятибальній системі
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання практичних завдань та підсумкового тестування.
Підсумковий контроль	Екзамен

7. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	<p>Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку студентів і працівників, підтримці особливої академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни спрямована на дотримання академічної доброчесності зі сторони викладача і студентів, які включають основні принципи: особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної</p>
--------------------------	---

	<p>свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності.</p> <p>Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету. Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/</p>
Відвідування занять	<p>Студенти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у якій формі вони проводяться (аудиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення окремих студентів до складання семестрового контролю. Відпрацювання пропусків без поважних причин дозволяється лише за заявою на ім'я декана і набуття чинності відповідного розпорядження. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень.</p> <p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентуються відповідними положеннями університету, ознайомитися з якими можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	<p>У разі виконання завдання студентом пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання – «незадовільно», відповідно до порядку організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Невідповідна поведінка під час заняття	<p>Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти – ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні_документи/polozhenja/</p>
Додаткові бали	<p>Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу.</p> <p>Також за рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали відповідно до</p>

	<p>порядку організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Неформальна освіта	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується положенням про визнання результатів неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника.</p> <p>https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>

8. Рекомендована література

<p>Курс загальної фізики. Оптика: хвилі, промені, кванти: Підручник /Б.К. Остафійчук, М.А. Рувінський, М.М. Яцура, І.М. Будзуляк/. – Івано-Франківськ: Вид-во ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”, 2011. – 664 с.</p> <p>Курс загальної фізики: підручник у 6 т. /Т. 4: В.А. Сминтина, Ю.Ф. Ваксман. Оптика. – Одеса: Астропринт, 2012. – 276 с.</p> <p>http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/23251/1/optika4.pdf</p> <p>Курс загальної фізики. Оптика: запитання і відповіді: навчальний посібник / М.М. Яцура, Б.К. Остафійчук, А.М. Гамарник; за ред. Б.К. Остафійчука. – Івано-Франківськ: Вид-во ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”, 2017. – 571 с. http://194.44.152.155/elib/local/pv/2705.pdf</p> <p>Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М.Кучерука. - 2-ге вид., випр. - К.: Техніка, 2006. Т.3: Оптика. Квантова фізика / І.М.Кучерук, І.Т.Горбачук. – 518 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Kucheruk_P3_2006_518.pdf</p> <p>Яцура М.М., Рачій Б.І., Гамарник А.М., Риснюк М.С. Мала оптична енциклопедія : навчальний посібник. Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021. 543 с.</p> <p>Яцура М. М., Гасюк І. М., Рачій Б.І., Гамарник А. М. Курс загальної фізики. Оптика. Тести : навчально-методичний посібник. - Івано-Франківськ : ПНУ, 2019. - 381 с.</p> <p>Остафійчук Б. К., Яцура М. М., Яремій І.П., Гамарник А.М., Практикум розв’язування задач з курсу загальної фізики. Оптика. – Івано-Франківськ.: Вид-во ДВНЗ «Прикарпатський національний університет», 2015, 348 с.</p> <p>Яцура М.М., Гасюк І.М., Кайкан Л.С. Фізичний лабораторний практикум. Оптика. – Івано-Франківськ: Плай, 2012.</p> <p>Остафійчук Б.К., Яцура М.М., Гамарник А.М. Довідник з оптики. – Івано-Франківськ.: Вид-во ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”, 2014.</p>
