

**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	Комп'ютерна фізика
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
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

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

СК22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

СК25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

СК28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

Очікувані програмні результати навчання

ПР01. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПР02. Знати і розуміти фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій, та методи дослідження властивостей речовин і матеріалів.

ПР03. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПР05. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.

ПР06. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії

ПР07. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПР09. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	38
практичні	38
самостійна робота	104

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
4	104 Фізика та астрономія	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	1	2	4
Тема 10. Обертання площини поляризації	2	2	6
Тема 11. Швидкість світла. Оптика рухомих середовищ	2	2	5
Тема 12. Теплове випромінювання	2	2	5
Тема 13. Фотоефект	2	2	5
Тема 14. Явище Комптона	1	1	5
Тема 15. Тиск світла	2	2	5
Тема 16. Люмінесценція	1	1	5
Тема 17. Елементи нелінійної оптики	1	1	5
Тема 18. Квантові генератори (лазери)	1	1	5

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	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» https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/ Участь в роботі впродовж семестру/екзамен - 100 Поточний контроль включає: тестування, виконання практичних завдань, самостійна робота.
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	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 свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності. 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/
Відвідування занять	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

	<p>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 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. https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні документи/polozhenja/</p>

8. Рекомендована література

- 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.
- Курс загальної фізики: підручник у 6 т. /Т. 4: В.А. Сминтина, Ю.Ф. Ваксман. Оптика. – Одеса: Астропринт, 2012. – 276 с.
<http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/23251/1/optika4.pdf>
- 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>
- 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
- 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.
- 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.
- 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.
- Яцура М.М., Гасюк І.М., Кайкан Л.С. Фізичний лабораторний практикум. Оптика. – Івано-Франківськ: Плай, 2012.
- Остафійчук Б.К., Яцура М.М., Гамарник А.М. Довідник з оптики. – Івано-Франківськ.: Вид-во ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”, 2014.