**Одеський національний університет імені І. І. Мечникова**

**Факультет математики, фізики та інформаційних технологій  
Кафедра фізики та астрономії**

**Силабус курсу**

**Оптика**

|  |  |
| --- | --- |
| Обсяг | 10 кредитів, 300год. |
| Семестр, рік навчання | 4 семестр, 2-й рік навчання |
| Дні, час, місце | Вівторок, четвер, 9.30, ауд.39, лаб.оптики |
| Викладач (-і) | проф.Ваксман Ю.Ф., ст.викл. Стукалов С.А. |
| Контактний телефон | 0677993014 |
| Е-mail | vaksman\_yu@onu.edu.ua |
| Робоче місце | ННЦ МБФ, каб.38 |
| Консультації | Очні консультації: Середа, 13.00-15.00, каб.38 |

**КОМУНІКАЦІЯ**

Комунікація зі студентами: E-mail: [vaksman\_yu@onu.edu.ua](mailto:vaksman_yu@onu.edu.ua); viber; телефон, очні зустрічі.

**АНОТАЦІЯ КУРСУ**

**Предметом вивчення** навчальної дисципліни є природа світла, закони його випромінювання, поширення та взаємодії з середовищем/речовиною.

Вивченню дисципліни «Оптика» передують курси Механіка («Теорія коливання і хвилі»), Електрика і магнетизм (рівняння Максвелла), Математичний аналіз, Диференціальні рівняння. Знання курсу «Оптика» закладає основи для подальшого вивчення дисциплін «Атомна фізика», «Фізика ядра і елементарних частинок», «Квантова фізика» та циклу спеціальних дисциплін за вибором студента.

**Метою курсу є** ознайомлення студентів з існуючими теоріями щодо природи світла, законами його випромінювання і поширення у просторі, особливостями взаємодії з ізотропними і анізотропними тілами/середовищами, методами вимірювання оптичних характеристик, методами оптичних досліджень та способами розв’язування задач з оптики.

**Завданням дисципліни є** формування у студентів матеріалістичного світогляду, вміння використовувати фізичні закони для пояснення явищ природи, застосовувати закони і явища оптики на практиці. Вивчення дисципліни передбачає отримання знань та вмінь, які необхідні бакалавру в його майбутній професійній діяльності.

**Результати навчання** **забезпечують можливості:**

Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, хвильової та квантової оптики, 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.

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

Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з оптики, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.

Розуміти історію та закономірності розвитку фізики.

**ОПИС КУРСУ**

# *Форми і методи навчання*

Курс буде викладений у формі лекцій (54 год.) та практичних (48год.) і лабораторних занять (48год.), організації самостійної роботи студентів (150 год.).

Під час викладання дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання: частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод.

***Зміст навчальної дисципліни***

Тема 1. Вступ. Історія розвитку уявлень щодо природи світла.

Тема 2. Електромагнітні хвилі.

Тема 3. Немонохроматичне і хаотичне випромінювання.

Тема 4. Поширення, заломлення та відбивання світла у ізотропних середовищах.

Тема 5. Поширення світла у анізотропних середовищах.

Тема 6. Фотометрія.

Тема 7. Геометрична оптика.

Тема 8. Інтерференція світла.

Тема 9. Дифракція світла.

Тема 10. Розсіяння світла.

Тема 11. Квантові властивості світла.

Тема 12. Оптичні підсилювачі і квантові генератори світла.

Тема 13. Нелінійна оптика.

**Рекомендована література**

**1. Основна література**

1. Ваксман Ю.Ф. Оптика: навч. посіб. Одеса : Астропринт, 2001. 320 с.
2. Ігнатенко В.М., Нефедченко В.Ф. Збірник задач з оптики : навч. посіб. Суми: Сумський держ. ун-т, 2018. 234 с.
3. Колінько М.І., Пашук І.П., Стефанський І.В. Ч.1 Оптичний практикум : навч.посіб. Львів : Львівський нац. ун-т імені Івана Франка, 2000. 104 с.
4. Махній В., Березовський М.,Кінзерська О. Оптика : навч. посіб. Чернівці: Друк Арт, 2018. 336с.
5. Сминтина В.А. Оптика : підручник. Одеса: Астропринт, 2008. 312 с.
6. Сминтина В.А., Ваксман Ю.Ф. Оптика : підручник. Одеса: Астропринт, 2012. 276 с.

**2. Додаткова література**

1. Ваксман Ю.Ф. Оптичні методи дослідження в біомедичній і фармацевтичній практиці : навч.посіб. Одеса: Одес.нац. ун-т імені І.І.Мечникова, 2022. 139 с.
2. Горбань І.С. Оптика : навч.посіб. Київ: Вища шк., 1979. 224 с.
3. Григорук В.І., Коротков П.А., Хижняк А.І. Лазерна фізика : підручник 2-ге вид., Київ: «МП Леся». 1999. 528 с.

**3. Електронні інформаційні ресурси**

1. <https://radfiz.org.ua/files/k2/s4/lab708/opt/Optika_Metoda_1991.pdf>
2. <https://radfiz.org.ua/files/k2/s4/lab708/opt/Optika_Metoda_2002.pdf>
3. <https://radfiz.org.ua/files/k2/s4/lab708/opt/Optika_Metoda_2006.pdf>
4. <https://radfiz.org.ua/files/k2/s4/lab708/opt/Optika_Metoda_2010.pdf>
5. <https://myfizika.files.wordpress.com/2017/06/d0bed0bfd182d0b8d0bad0b01.pdf>
6. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/1840/1/11-12-156.pdf>

**ОЦІНЮВАННЯ**

Навчальна дисципліна «Оптика» оцінюється за 100-бальною шкалою.

**Методи поточного контролю**: Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за тематикою змістовних модулів, контрольних робіт з розв’язування задач, захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування, написання і захист звітів до лабораторних робіт, виконання практичних вправ; розв’язання ситуаційних задач.

**Форми і методи підсумкового контролю**: Підсумковий семестровий контроль - іспит. Підсумковий семестровий контроль (іспит) проводиться у письмовій формі. Екзаменаційний білет містить три теоретичних питання, кожне з яких оцінюється окремо за 10 бальною шкалою

Критерії оцінювання теоретичного питання:

– повна розгорнута відповідь – 10 балів;

– повна, але не розгорнута відповідь – 8 балів;

– повна, але не розгорнута відповідь, яка містить незначну помилку чи суперечність – 6 балів, за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;

– неповна відповідь, яка не містить критичних помилок чи суперечностей – 5 балів,

за кожну наступну незначну помилку чи суперечність знімається 1 бал;

– відповідь, що містить критичну помилку чи неточність, або відсутність відповіді

оцінюється в 0 балів.

Кількість балів, що здобувач отримав на іспиті, є сумою балів, що були отримані

за кожне завдання з екзаменаційного білету.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та підсумкового контролю

**Загальна схема нарахування балів**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма поточного контролю | | | | | Екзаменаційна робота | Сума |
| Поточний контроль (усний) | Звіти за лабораторні роботи | Контрольні роботи | | Разом |
| Лекції | Практ. |
| 5 | 15 | 20 | 30 | 70 | 30 | 100 |

Додаткові (бонусні) бали (до 10) можуть бути отримані при виконанні і захисті індивідуального завдання студента ІНДЗ (доповідь та мультимедійна презентація за обраними темами).

**Самостійна робота студентів**. Формами самостійної роботи студентів є: підготовка теоретичного матеріалу (лекцій), самостійне розв’язування задач за темами практичних занять, підготовка до виконання лабораторних робіт та складення звітів про роботи. Метою самостійної роботи студента є забезпечення твердих знань теоретичного матеріалу, здобуття практичних навичок у розв’язуванні задач та проведені експериментальних досліджень з оптики.

Результати виконання самостійної роботи за підготовкою теоретичного матеріалу оцінюються за якістю виконання поточних контрольних робіт. Результати самостійного розв’язування задач оцінюються за перевіркою виконаних завдань та поточними контрольними роботами з розв’язування задач. Результати підготовки до лабораторних робіт оцінюються шляхом опитування студентів та за якістю представлених звітів про виконані роботи.

Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (5-8 хв), що супроводжується презентацією (5-7 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

Строки здачі/виконання завдань самостійної роботи визначаються викладачем.

**ПОЛІТИКА КУРСУ**

Визначається нормативними документами/Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І.І.Мечникова (https://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents).

Дедлайн виконання завдань з курсу визначає викладач. В разі поважних причин, перенесення терміну виконання завдань дозволяє викладач. Перескладання заборгованостей – з дозволу деканату.

Кожен студент повинен пам’ятати про академічну доброчесність що забезпечується самостійним виконанням навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю, належним посиланням на джерела інформації у разі виконання творчих робіт, дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права, наданням достовірної інформації про результати власної наукової діяльності.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнуті до академічної відповідальності згідно Положенню про академічну доброчесність в ОНУ імені І.І.Мечникова. (https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf).

Відвідування занять для студента 2-го курсу є обов’язковим, як і своєчасний прихід на заняття.