

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

ОПТИЧНА СПЕКТРОСКОПІЯ

підготовки доктора філософії (PhD)

спеціальності: 104 Фізика та астрономія

освітньо-наукової програми

Теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ

Луцьк – 2023

Силабус освітнього компонента «Оптична спектроскопія» підготовки доктора філософії (PhD), галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 104 Фізика та астрономія, за освітньо-науковою програмою Теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ.

Розробник: Галян Володимир Володимирович, завідувач кафедри, професор, доктор фізико-математичних наук, професор

Погоджено

Гарант освітньо-наукової програми:



(Мирончук Г.Л.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри: _____  _____ Галян В.В.

I. Опис освітнього компонента

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітньо-наукова програма, освітньо-науковий рівень | Характеристика освітнього компонента |
|---|--|---|
| Денна форма навчання | 10 Природничі науки, 104 Фізика та астрономія, Теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ Доктор філософії (PhD) | Нормативна |
| Кількість годин / кредитів <u>120/4</u> | | Рік навчання 1 _____ |
| | | Семестр 2 -й |
| ІНДЗ: <u>немає</u> | | Лекції 10 год. |
| | | Практичні 14 год. Лабораторні Індивідуальні |
| | | Самостійна робота 88 год. |
| | | Консультації 8 год. |
| | Форма контролю: <u>залік</u> | |
| Мова навчання: українська | | |

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові

Науковий ступінь

Вчене звання

Посада

Контактна інформація

Дні занять (*посилання на електронний розклад*)

Галян Володимир Володимирович

доктор фізико-математичних наук

професор

завідувач кафедри - професор

0962267761, halyan.volodimir@vnu.edu.ua

<http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітній компонент «Оптична спектроскопія» передбачає цикл лекцій, які складаються із двох змістових модулів: «Оптичні середовища. Джерела некогерентного випромінювання», «Прилади когерентного випромінювання. Фотоприймальні та спектральні прилади». Аспіранти отримають інформацію щодо принципів роботи, фотоприймальних, спектральних приладів та джерел електромагнітних випромінювань. У майбутніх фахівців будуть сформовані вміння та навички щодо методів роботи із джерелами, приймачами електромагнітного випромінювання та спектральними приладами на основі отримання теоретичних знань, та шляхом проведення циклу практичних занять.

2. Пререквізити

Освітні компоненти: Організація та аналіз досліджень в галузі, Фізика конденсованих середовищ.

3. Мета освітнього компонента.

При вивченні освітнього компонента аспіранти ознайомляться з джерелами та приймачами електромагнітного випромінювання. Здобувачі освіти оволодіють методикою роботи із спектральними приладами, а також особливостями їх застосування у фізичних дослідженнях. На основі отриманих теоретичних знань формувати вміння проводити лабораторні дослідження щодо оптичної прозорості матеріалів та використовувати основні закони фізики для пояснення явищ оптичної спектроскопії.

4. Структура освітнього компонента.

| Назви змістових модулів і тем | Усього | Лек. | Практ. | Сам. роб. | Конс. | *Форма контр. / бали |
|---|--------|------|--------|-----------|-------|----------------------|
| Змістовий модуль 1. Оптичні середовища. Джерела некогерентного випромінювання. | | | | | | |
| Тема 1. Фізико-хімічні властивості оптичних матеріалів. Застосування оптичних матеріалів для різних спектральних ділянок. | 10,5 | 1 | 1 | 8 | 0,5 | IPC/10 |
| Тема 2. Поняття про світловоди. Поглинання світла та види втрат сигналу в скловолокну. Оцінка повних втрат оптичного випромінювання в скловолокну | 11,5 | 1 | 2 | 8 | 0,5 | IPC/10 |
| Тема 3. Основні закони та параметри теплового випромінювання. Типи джерел теплового випромінювання. | 11 | 1 | 1 | 8 | 1 | IPC/10 |
| Тема 4. Джерела некогерентного випромінювання. Параметри та характеристики некогерентного випромінювання. | 12 | 1 | 2 | 8 | 1 | IPC/10 |
| Разом за модулем 1 | 45 | 4 | 6 | 32 | 3 | 40 |
| Змістовий модуль 2. Прилади когерентного випромінювання. Фотоприймальні та спектральні прилади. | | | | | | |
| Тема 5. Прилади когерентного випромінювання. Фізичні основи підсилення і генерації лазерного випромінювання. | 11,5 | 1 | 1 | 9 | 0,5 | IPC/10 |
| Тема 6. Види лазерів. Основні параметри та характеристики лазерів. | 12 | 1 | 1 | 9 | 1 | IPC/10 |
| Тема 7. Основні параметри приймачів оптичного випромінювання. Класифікація та характеристики приймачів оптичного випромінювання. | 11,5 | 1 | 1 | 9 | 0,5 | IPC/10 |
| Тема 8. Принцип роботи фотоприймальних приладів. Напівпровідникові фотоприймальні прилади: фотодіоди, фототранзистори, фоторезистори. | 12 | 1 | 1 | 9 | 1 | IPC/10 |
| Тема 9. Призначення, основні класи та характеристики спектральних приладів. Спектральні прилади із плоскими дифракційними решітками | 14 | 1 | 2 | 10 | 1 | IPC/10 |
| Тема 10. Інтерференційні та модуляційні спектральні прилади. Фур'є спектрометр. | 14 | 1 | 2 | 10 | 1 | IPC/10 |
| Разом за модулем 2 | 75 | 6 | 8 | 56 | 5 | 60 |
| Всього годин / Балів | 120 | 10 | 14 | 88 | 8 | Залік / 100 |

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота.

5. Завдання для самостійного опрацювання.

| № з/п | Тема | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Випромінювання абсолютно чорних та нечорних тіл. Типи джерел теплового випромінювання. | 11 |
| 2 | Спектральна енергетична яскравість абсолютно чорного тіла . Поглинаюча здатність вольфраму. | 11 |
| 3 | Джерела інфрачервоного некогерентного випромінювання: глобар, штифт Ернста, Платино-керамічний випромінювач. | 11 |
| 4 | Побудова вольт-амперної, спектральної та енергетична характеристика фотоприймачів. | 11 |
| 5 | Діаграма спрямованості, електричні властивості та експлуатаційні режими світлодіодів. Високоєфективні випромінюючі діоди. | 11 |
| 6 | Фізичні основи зовнішнього фотоefекту. Вакуумний фотоелемент. Фотоелектронні помножувачі. | 11 |
| 7 | Загальна характеристика спектральних приладів. Історія виникнення та розвиток спектральних приладів. | 11 |
| 8 | Спектральні прилади з плоскою дифракційною решіткою. Інтерференційні спектральні прилади. | 11 |
| | Разом | 88 |

IV. Політика оцінювання

Завданням поточного контролю є перевірка навчальних досягнень здобувача освіти. Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння та засвоєння здобувачем освіти програмового матеріалу загалом, логіки та взаємозв’язків між окремими розділами, здатності творчого використання засвоєних знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми освітнього компонента тощо. Оцінювання здійснюється за накопичувальною шкалою.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних (семінарських) занять і має за мету перевірку рівня підготовленості здобувача освіти до виконання конкретної роботи. Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних (семінарських) заняттях, експрес-контролю тощо, перевірки результатів виконання індивідуальних науково-дослідних завдань, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання аспірантом. Максимальна кількість балів, яку може набрати аспірант за поточну навчальну діяльність з освітнього компонента 100 балів, де форма контролю – залік.

Для отримання заліку аспіранти накопичують бали, отримані під час практичних занять та виконання самостійної роботи. Питання на залік відповідають тематичному наповненню курсу. Залік виставляється здобувачеві автоматично, якщо ним виконано усі види передбачених силабусом освітнього компонента робіт та одержано 60 або більше балів. Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. У випадку, якщо здобувач освіти набрав менше ніж 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази з кожного освітнього компонента: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету (див.

Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів ВНУ імені Лесі Українки).

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 червня 2022 року аспіранту можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Політика щодо академічної доброчесності. Не допускаються жодні форми порушення академічної доброчесності. Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути толерантним, поважати думку інших. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході проведення практичних занять, контрольних роботах, на заліку. Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом освітнього компонента, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється.

Здобувач третього рівня вищої освіти (освітньо-наукового) може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив упродовж семестру (з поважних причин), таким чином покращити свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми.

Будь-які конфліктні ситуації вирішуються відповідно до Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки.

V. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю - залік

| Оцінка в балах | Лінгвістична оцінка |
|----------------|--|
| 90–100 | Зараховано |
| 82–89 | |
| 75–81 | |
| 67–74 | |
| 60–66 | |
| 1–59 | Незараховано (необхідне перескладання) |

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Оптика: Практичний курс [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» / В. В. Іванова, С. М. Пономаренко. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 175 с.
2. Техніка спектроскопії : навчальний посібник / укл. : І.В. Солтис. Чернівці : ЧНУ, 2022 р. 132 с.
3. Глушков О.В. Атомна оптика та спектроскопія : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2022. 120 с.
4. Галян В. В., Шевчук М. В., Іващенко І.А. Фізика твердого тіла: навч. посіб. для студ. навч. закл. вищої освіти. Луцьк : Вежа-Друк. 2022. 156 с. Рекомендовано НМР ВНУ імені Лесі Українки (протокол № 4 від 31.03.2022 р). ISBN 978-966-940-401-5
5. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики : навчальний посібник / Д. О. Мельничук [та ін.]. - К. : КОМПРИНТ, 2016. 289 с

6. Щерба І.Д. Високоенергетична спектроскопія матеріалів : навч. посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012, 248 с.
7. Галян В.В., Третяк А.П., Кевшин А.Г. Оптична спектроскопія та фотометричні вимірювання : методичні рекомендації до лабораторних робіт. 48 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 2 від 25.10.2023 р.)
8. Мирончук Г.Л., Кевшин А. Г., Галян В.В. Фотоелектричні явища у напівпровідниках : конспект лекцій. 115 с. Рекомендовано НМР ВНУ ім. Лесі Українки (протокол № 2 від 25.10.2023 р.)
9. Оптика: Методичні рекомендації для лабораторних робіт студентам нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів / Уклад.: С.А. Федосов, А.Г. Кевшин, В.В. Галян, А.П. Третяк. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. 104 с.
10. V.V. Halyan, T.K. Yatsynyuk, V.O. Yukhymchuk, S.V. Virko, Yu.M. Lychuk, M.Ya. Valakh, I.A. Ivashchenko, O.O. Lebed, M.A. Skoryk, A.P. Litvinchuk. Optical properties of γ -sensing β -GaLaS₃:Er crystal. *Journal of Physics D: Applied Physics*. 2023. Vol. 56. P. 435102
11. V.V. Halyan, V.O. Yukhymchuk, Ye.G. Gule, [and others]. Specific features of Stokes photoluminescence of the La₂S₃-Ga₂S₃-Er₂S₃ glasses. *Optical Materials*. 2022. Vol. 128. P. 112394.