

**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**  
**ОПТОЕЛЕКТРОНІКА**

**Підготовки бакалавра**

Луцьк – 2026

**Силабус освітнього компонента «Оптоелектроніка»** підготовки бакалавра.

**Розробник: Головіна Ніна Анатоліївна**, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій, кандидат фізико-математичних наук.

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:



Шаварова Г.П.

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

протокол № 8 від 29 січня 2026 р.

Завідувач кафедри:



(Галян В.В.)

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	<b>10 Природничі науки</b>  <b>105 Прикладна фізика та наноматеріали</b>  <b>Прикладна фізика та наноматеріали</b>  <b>Бакалавр</b>	<b>Вибірковий</b>
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 4
		Семестр 7-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні роботи 20 год.
		Самостійна робота 110 год.
ІНДЗ: немає		Консультації 10 год.
	Форма контролю: залік	
Мова викладання	Українська	

## II. Інформація про викладача (-ів)

Викладач	Головіна Ніна Анатоліївна
Науковий ступінь	Кандидат фізико-математичних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій
Телефон	+380956811977
e-mail	Holovina.nina@vnu.edu.ua
Дні занять	<a href="https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi">https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi</a>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація освітнього компонента

*Силабус вибіркового освітнього компонента «Оптоелектроніка» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти рівня бакалавр.*

### 2. Мета і завдання освітнього компонента

**Метою** ВОК “**Оптоелектроніка**” є ознайомлення студентів з перевагами волоконної оптики як комунікаційного середовища; розгляд властивостей використовуваних матеріалів, світловодів; ознайомлення з основними конструкціями оптоелектронних пристроїв; принципом роботи базових елементів та принципами побудови волоконно-оптичних ліній зв'язку.

#### **Очікувані результати**

- мати уявлення про структуру та тенденції розвитку;
- розуміти фізичні явища, що лежать в основі роботи оптоелектронних приладів, формулювати фізичні закони, що їх описують;

- знати та розуміти основні конструкції оптоелектронних приладів, принципи їх роботи, параметри та характеристики;
- аналізувати сучасні технології виготовлення оптоелектронних матеріалів, конструювання приладів і схем.

### 3. Soft skills

1. Критичне мислення – вміння аналізувати енергоспоживання, оцінювати ефективність рішень, ставити під сумнів нераціональні підходи.
2. Екологічна свідомість та відповідальність – усвідомлення впливу власних дій на довкілля та мотивація до сталого способу життя.
3. Комунікаційні навички – вміння чітко доносити ідеї, презентувати результати аналізу та енергоощадні пропозиції.
4. Креативність та інноваційне мислення – здатність генерувати нові ідеї для впровадження енергоефективних рішень.
5. Навички прийняття рішень – обґрунтований вибір ефективних енергетичних стратегій у різних умовах.
6. Інформаційна грамотність – вміння знаходити, оцінювати та використовувати інформацію з енергетичних джерел та нормативної бази.

### 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Прак.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Назва модуля</b>						
<i>Розділ 1. Революція в області комунікацій. Оптоелектроніка та її особливості. Історична довідка</i>	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 2. Передавання інформації Комунікації. Аналоговий та цифровий сигнали. Основи цифрового сигналу: біти і байти. Переваги цифрових систем. Інформаційна ємність. Децибел</i>	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 3. Переваги волоконної оптики як комунікаційного середовища Широка смуга пропускання. Низькі втрати. Нечутливість до електромагнітних полів. Мала вага та малі розміри. Безпека та секретність</i>	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 4. Взаємодія електромагнітного випромінювання з атомними системами. Світлові промені. Світлові електромагнітні хвилі. Фотонні колективи.</i>	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 5 Будова оптичного волокна Класифікація оптичних волокон. Кількість мод у волокні. Порівняння волокон. Особливості виготовлення ОВ.</i>	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 6 Характеристики оптичних волокон. Дисперсія в оптичному</i>	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10

волокні. Дисперсійні характеристики мод в ОВ. Міжмодова дисперсія. Хроматична дисперсія. Матеріальна дисперсія. Хвилеводна дисперсія. Поляризаційна модова дисперсія. Смуга пропускання ОВ і дальність зв'язку. Затухання хвиль в оптичному волокні. Рівноважний розподіл мод. Числова апертура						
<i>Розділ 7 Волоконно-оптичні кабелі.</i> Основні компоненти. Типові конструкції. Додаткові характеристики. Сучасне промислове оптичне волокно	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 8. Передавальні оптикоелектронні модулі (ПОМ).</i> Напівпровідник з точки зору зонної теорії. Характеристики джерел випромінювання. Лазер на гомопереході. Лазер на гетеропереході. Світловипромінювальні діоди (СВД). Порівняння ЛД та СВД. Структурна схема ПОМ.	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
<i>Розділ 9. Приймачі оптичних сигналів</i> Основний принцип роботи детектора. Фотодіоди з р-і-п структурою. Лавинні фотодіоди. Еквівалентна схема заміщення фотодетектора. Шуми фотодетекторів. Параметри фотодетекторів. Приймальні модулі та їх характеристики.	15	1	2	11		Т, ІРС 10
<i>Розділ 10. Волоконно-оптичні лінії зв'язку (ВОЛЗ)</i> Волоконно-оптичні лінії зв'язку. Сфера використання. Приклади ВОЛЗ. Класифікація. Особливості кодування. Схеми побудови. Оптичний лінійний тракт. Розрахунок параметрів оптичного лінійного тракту	15	1	2	11	1	Т, ІРС 10
Разом	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
<b>Всього годин/Балів</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Форма контролю: Т – тести, ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти

### **5. Завдання для самостійного опрацювання.**

1. Дисперсія в оптичному волокні.
2. Дисперсійні характеристики мод в ОВ.
3. Міжмодова дисперсія.
4. Хроматична дисперсія.
5. Матеріальна дисперсія.

6. Хвилеводна дисперсія.
7. Поляризаційна модова дисперсія.
8. Приймальні модулі та їх характеристики.
9. Сучасні схеми побудови ВОЛЗ.
10. Приклади ВОЛЗ.

#### IV. Політика оцінювання

*Політика викладача щодо здобувача освіти* полягає в послідовному та цілеспрямованому здійсненні навчального процесу на засадах прозорості, доступності, наукової обґрунтованості, методичної доцільності та відповідальності учасників освітнього процесу.

*Політика щодо академічної доброчесності.* Здобувачі вищої освіти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності відповідно до норм загальнолюдських та європейських цінностей, Конституції України, Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про запобігання корупції», Цивільного Кодексу України, Статуту Волинського національного університету імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає:

- підтримування атмосфери доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності;
- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю, коли здобувачі не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси);
- не толерувати плагіат, списування, неправомірне використання чужих напрацювань;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей;
- використовувати у навчальній або дослідницькій діяльності лише перевірені та достовірні джерела інформації та правильно оформляти покликання на використані інформаційні джерела;
- подавати на оцінювання лише самостійно виконану роботу, що не є запозиченою або переробленою з іншої, виконаною іншими особами.

Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі є підставою для її незарахування.

Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття.

Кожен здобувач освіти повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки, дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання.* Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно, використовуючи інформаційну складову відповідного Moodle курсу та навчальні посібники. Заборгованість повинна бути ліквідована до початку підсумкового контролю.

У випадку конфліктних ситуацій керуємось Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки

[https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia\\_poriadok\\_vyrishennia\\_konfliktnykh\\_sytuatsii.pdf](https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia_poriadok_vyrishennia_konfliktnykh_sytuatsii.pdf)

*Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті.* Згідно «Порядку визнання результатів навчання, отриманих у

формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (протокол №11 вченої ради від 29.08.2024 наказ №302-з від 29.08.2024) здобувачу освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

*Можливість отримати додаткові (бонусні) бали.* Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики освітнього компоненту. За рішенням кафедри здобувачам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, конкурсах студентських наукових робіт за тематикою ОК й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія навчально-наукового фізико-технологічного інституту (<https://drive.google.com/file/d/1VZWfEt145w3E2A1RYkdLIQgClbwSReam/view>).

## **V. Підсумковий контроль**

Із вибірових освітніх компонентів форма контролю – залік. Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю за результатами виконання тих видів робіт, які передбачені силабусом.

### **Питання, завдання заліку.**

Якщо за результатами поточного контролю у студента не вистачатиме балів для отримання заліку, то він проходить окреме тестування. Розроблено дистанційний курс. Курс містить повну систему засобів (уроки, книги, тести, запитання, наочність) для засвоєння та контролю знань.

1. Оптоелектроніка та її особливості.
2. Основи цифрового сигналу: біти і байти. Переваги цифрових систем.
3. Переваги волоконної оптики як комунікаційного середовища.
4. Взаємодія електромагнітного випромінювання з атомними системами. Світлові промені.
5. Взаємодія електромагнітного випромінювання з атомними системами. Світлові електромагнітні хвилі.
6. Взаємодія електромагнітного випромінювання з атомними системами. Фотонні колективи.
7. Класифікація оптичних волокон. Порівняння волокон. Особливості виготовлення.
8. Характеристики оптичних волокон.
9. Волоконно-оптичні кабелі.
10. Передавальні оптоелектронні модулі.
11. Приймачі оптичних сигналів
12. Волоконно-оптичні лінії зв'язку
13. Сфера використання. Приклади ВОЛЗ.

## **Критерії поточного оцінювання знань здобувачів освіти**

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
Максимальна кількість балів 10, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Розуміє принцип за яким відбувається явище чи процес та вміє самостійно

	розв'язувати розрахункові задачі, що виникають при цьому.
75-89% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, виконує розрахунки, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.
60-74% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали	У цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, проводить елементарні розрахунки за поданими формульними виразами.
35-59% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали	Не в повному обсязі або частково володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності.
0-34% від максимальної кількості балів, яка передбачена у стовпці Форма контролю/ Бали	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

**Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є залік**

<b>Оцінка в балах</b>	<b>Лінгвістична оцінка</b>
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

**VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси**

**Нормативна база**

1. Положення про організацію освітнього процесу на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях вищої освіти у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (протокол №10, наказ №284-з від 29.08.2025) [https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/09/2025-olozhennya\\_pro\\_org\\_anizatsiyu\\_navch.\\_pr\\_otsesu\\_u\\_VNU\\_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/09/2025-olozhennya_pro_org_anizatsiyu_navch._pr_otsesu_u_VNU_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf)

2. Пояснювальна записка до складання силабусу освітнього компонента (сформовано на основі рекомендацій Національного агентства і забезпечення якості вищої освіти) (протокол №8, наказ №269-з від 26.06.2025)

[https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/07/2025\\_%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D1%83%D1%81\\_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F\\_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/07/2025_%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D1%83%D1%81_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf)

3. Зразок силабусу вибіркового освітнього компонента <https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/07/2025-%D0%97%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BA-%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D1%83%D1%81%D1%83-%D0%B2%D0%B8%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0.pdf>

4. Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (протокол №8, наказ №269-з від 26.06.2025) <https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/2025-%D0%9F%D1%80%D0%BE-%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B5-%D1%96-%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%81%D1%83%D0%BC%D0%BA.%D0%BE%D1%86%D1%96%D0%BD%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>

5. Положення про організацію освітнього процесу здобувачів освіти на індивідуальним графіком навчання у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (протокол №8, наказ №269-з від 26.06.2025) <https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/2025-%D0%9F%D1%80%D0%BE-%D1%96%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D1%96%D0%B4-%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D0%BA-%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf>

### Методичні матеріали

1. Величко, В., Головіна, Н., Острей, О. Вивчення передавального середовища ІКТ у контексті розгляду фізичних основ функціонування радіоелектронної боротьби. *Вісник Львівського університету. Серія педагогічна*, 2024. В.41. 23-37.

2. Величко, В., Головіна, Н., Острей, О. Задачі на військову тематику, що розкривають суть фізичних основ функціонування радіоелектронної боротьби. *Фізика та освітні технології*, 2024. (2), 3–11. <https://doi.org/10.32782/pet-2024-2-1>

3. Головіна Н. А. Оптоелектроніка. Курс в Moodle.

### Книги та монографії

1. Kasap S. O. Optoelectronics and Photonics: Principles and Practices. 3rd ed. Harlow : Pearson, 2024. 612 p.

2. Handbook of Optoelectronics : Concepts, Devices, and Techniques (Volume 1) / ed. J. P. Dakin, R. G. Brown. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2023. 784 p.

3. Chuang S. L. Physics of Photonic Devices. 2nd ed. Hoboken : Wiley-Interscience, 2022. 864 p.

4. Теоретичні основи оптоелектроніки : навч. посіб. / В. О. Коваленко та ін. Суми : Сумський державний університет, 2021. 245 с.

5. Agrawal G. P. Fiber-Optic Communication Systems. 5th ed. Hoboken : Wiley, 2021. 592 p. (Класична праця, оновлена з урахуванням когерентних систем).

6. Волоконно-оптичні лінії зв'язку : підручник / С. В. Панченко та ін. Харків : УкрДУЗТ, 2022. 312 с.

7. Kashyap R. *Fiber Bragg Gratings*. 3rd ed. San Diego : Academic Press, 2020. 650 p. (Про ключові компоненти сучасних оптичних мереж).

8.

#### Наукові статті та періодика

1. Оптоелектронні прилади та системи в умовах цифровізації : зб. наук. пр. / за ред. М. С. Павленка. *Наукові нотатки*. 2025. Вип. 78. С. 112–120.

2. Recent Progress in Perovskite Optoelectronics / J. Wang et al. *Nature Reviews Materials*. 2024. Vol. 9. P. 15–34. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41578-023-00621-3>.

3. Klym H., Ingram A. Evolution of functional materials for optoelectronics: from bulk to nanostructures. *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12, Iss. 4. P. 1823.

4. Перспективи використання органічних світлодіодів (OLED) у сучасних системах відображення інформації / О. В. Петренко та ін. *Український фізичний журнал*. 2023. Т. 68, № 3. С. 45–52.

5. Перспективи розвитку квантових ліній зв'язку в Україні / І. М. Ковальчук та ін. *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. 2024. № 1 (82). С. 14–25.

6. Next-Generation Optical Access Networks based on WDM-PON technologies / A. Roberts et al. *Journal of Lightwave Technology*. 2025. Vol. 43, Iss. 4. P. 102–115.

7. Аналіз методів компенсації дисперсії у надшвидкісних волоконно-оптичних системах / П. В. Сидоренко. *Радіоелектроніка, інформатика, управління*. 2023. № 2. С. 7–16.

#### Інтернет-джерела та звіти

1. Optoelectronics Market Size, Share & Trends Analysis Report 2024-2030. *Grand View Research*. 2024. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/optoelectronics-market> (дата звернення: 08.02.2026).

2. Photonics21 Strategic Research and Innovation Agenda 2025. *European Technology Platform Photonics21*. 2025. URL: [https://www.photonics21.org/download/publications/Photonics\\_SRIA\\_2025.pdf](https://www.photonics21.org/download/publications/Photonics_SRIA_2025.pdf) (дата звернення: 08.02.2026).

3. Оптоелектроніка та фотоніка: нові горизонти 2026. *TechInside*. 2026. URL: <https://techinside.ua/optoelectronics-trends-2026/> (дата звернення: 08.02.2026).

4. Optical Fiber Market — Global Forecast to 2030. *MarketsandMarkets*. 2024. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/optical-fiber-market-25915887.html> (дата звернення: 08.02.2026).

5. Сучасні стандарти побудови магістральних волоконно-оптичних мереж. *DEPS*. 2025. URL: <https://deps.ua/knowledge-base/articles/item/modern-fiber-standards-2025.html> (дата звернення: 08.02.2026).

6. How 6G will redefine optical transport networks. *Nokia Bell Labs*. 2026. URL: <https://www.bell-labs.com/research-innovation/optical-networking-6g/> (дата звернення: 08.02.2026).