

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**  
**ФІЗИЧНА ЕЛЕКТРОНІКА**  
підготовки здобувачів  
**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**  
спеціальності **104 Фізика та астрономія**  
**освітньо-наукової програми Теоретична та експериментальна фізика**  
конденсованих середовищ

Луцьк – 2023

**Силабус** освітнього компонента «Фізична електроніка» підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 104 Фізика та астрономія, за освітньо-науковою програмою Теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ.

**Розробник:** Новосад Олексій Володимирович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.


**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:

 (Мирончук Г.Л.)

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

протокол № 1 від 31.08.2023 р.

Завідувач кафедри: 

(Галян В.В.)

© Новосад О.В., 2023

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-наукова програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 – Природничі науки	<b>Вибірковий</b>
Кількість годин/кредитів 120/4	104 Фізика та астрономія	<b>Рік навчання 2</b>
		<b>Семестр 3-ий</b>
ІНДЗ: немає	теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ	<b>Лекції 10 год.</b>
		<b>Практичні роботи 14 год.</b>
		<b>Самостійна робота 88 год.</b>
		<b>Консультації 8 год.</b>
	третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти	<b>Форма контролю: залік</b>
Мова викладання		<b>Українська</b>

## II. Інформація про викладача

ППІ: Новосад Олексій Володимирович

Науковий ступінь: кандидат фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація: тел. 0669348463, e-mail: novosad.oleksiy@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація освітнього компонента

Силабус освітнього компонента «Фізична електроніка» складений відповідно до освітньо-наукової програми «Теоретична та експериментальна фізика конденсованих середовищ» підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 104 Фізика та астрономія.

Силабус містить один змістовий модуль «Фізична електроніка».

Освітній компонент «Фізична електроніка» спрямований на засвоєння здобувачами освіти знань фізичних явищ та процесів, які лежать в основі принципу дії елементів сучасної напівпровідникової електроніки та електронних пристроїв, у яких вони використовуються.

### 2. Пререквізити, постреквізити

*Пререквізити:* Освітні компоненти професійного циклу, компетентності, набуті в процесі вивчення циклу загальної підготовки.

*Постреквізити:* дисертаційні дослідження на здобуття наукових ступенів доктора філософії, доктора наук.

### 3. Мета і завдання освітнього компонента

**Мета:** вивчення освітнього компонента полягає у формуванні у здобувачів освіти знань і практичних навичок, які можна використовувати для: аналізу фізичних процесів у пристроях електроніки, мікро- та наноелектроніки, силової та інформаційної електроніки;

розрахунку та аналізу перехідних процесів в електронних пристроях; визначення та оцінки ефективності використовуваних розрахункових методів аналізу електронних пристроїв; монтажу, налагодження, юстування, випробування, обслуговування та ремонту електронних пристроїв; використання техніки для вимірювань електричних параметрів елементів електроніки.

**Завдання** освітнього компонента полягає в тому, щоб надати здобувачам освіти знання про напівпровідники, квантову теорія провідності напівпровідників, контактні явища у напівпровідниках, процеси у напівпровідниках з точки зору квантової теорії твердих тіл, фізичні основи роботи напівпровідникових приладів (напівпровідникових резисторів, діодів; біполярних транзисторів; польових транзисторів, твердотільних дискретних пасивних елементів, вакуумних дискретних елементів, тиристорів), напівпровідникові біполярні та уніполярні ІМС, гібридні тонкоплівкові та товстоплівкові ІМС, оптоелектронні та оптичні ІМС, основи проектування спеціалізованих ІМС, акустоелектронні функціональні пристрої, магнітоелектронні функціональні пристрої.

#### IV. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Фізична електроніка</b>						
Тема 1. Загальні відомості про напівпровідники. Квантова теорія провідності напівпровідників. Процеси у напівпровідниках з точки зору квантової теорії твердих тіл.	<b>25</b>	2	4	17	2	ПР/28
Тема 2. Методи вирощування напівпровідникових кристалів та отримання р-п переходів. Елементна база напівпровідникової електроніки.	<b>23</b>	2	2	18	1	ПР/14
Тема 3. Фізичні основи роботи елементів напівпровідникової електроніки. Вакуумні дискретні елементи.	<b>24</b>	2	2	18	2	ПР/16
Тема 4. Напівпровідникові біполярні та уніполярні ІМС. Гібридні тонкоплівкові та товстоплівкові ІМС. Оптоелектронні та оптичні ІМС. Інтегровані наносхеми. Основи проектування спеціалізованих ІМС.	<b>23</b>	2	2	18	1	ПР/14
Тема 5. Акустоелектронні функціональні пристрої. Магнітоелектронні функціональні пристрої.	<b>25</b>	2	4	17	2	ПР/28
<b>Всього годин / Балів</b>	<b>120</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>88</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

\*Форма контролю: ПР – виконання та захист практичної роботи

#### V. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Опрацювання лекційного матеріалу - 18 год. Перевірка здійснюється під час практичних занять.

Підготовка до практичних робіт - 20 год. Перевірка здійснюється під час практичних занять.

Систематизація вивченого матеріалу перед модульними контрольними роботами - 10 год. Перевірка здійснюється під час контрольних заходів.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 50 год. Перевірка здійснюється під час модульних контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів.

#### Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Контактні явища у напівпровідниках.	10
2	Молекулярно-променева епітаксія.	10
3	Елементи мікро- та наноелектроніки.	10
4	Основи проектування спеціалізованих ІМС.	10
5	Датчики.	10
<b>Разом</b>		<b>50</b>

#### VI. Політика оцінювання

Система оцінювання даного освітнього компонента орієнтована на отримання балів за активність здобувача освіти, а також виконання ним завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

*Політика щодо дедлайнів та перескладання.* Робота вважається виконаною вчасно, якщо викладач отримав звіт з її виконання не пізніше кінця доби наступної практичної роботи. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Роботи, які містять плагіат оцінюються нульовим балом. Під час виконання практичних робіт, підсумкових робіт та інших видів навчальної діяльності здобувач вищої освіти повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки ([http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/Academ\\_Dobr\\_Code.docx](http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/Academ_Dobr_Code.docx)).

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

#### VII. Підсумковий контроль

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи здобувача вищої освіти:

- поточне опитування;
- виконання та захист практичних робіт;

Поточна оцінка – це сума балів, які отримує здобувач вищої освіти за поточну роботу з відповідних тем освітнього компонента. Максимальний бал за кожну з форм роботи визначає силабус освітнього компонента. Результати поточного контролю знань здобувачів

вищої освіти вносяться до журналу обліку роботи академічної групи і враховуються під час виставлення підсумкового балу з ОК.

Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач третього рівня вищої освіти (освітньо-наукового) освіти за поточну навчальну діяльність, становить 100 балів.

Здобувачам третього рівня вищої освіти (освітньо-наукового), які брали участь у роботі конференцій, семінарів, підготовці наукових публікацій тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК: підготовка наукової публікації у збірнику тез – 3 бали, у фаховому журналі - 7 балів.

При цьому загальна кількість балів, що вноситься до відомості за поточну роботу, не може перевищувати 100.

Залік викладач виставляє за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти впродовж поточної роботи набрав менше як 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 заліків допускається не більше як два рази з кожного освітнього компонента: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету (інституту).

#### **Оскарження результатів оцінювання**

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

### **VIII. Шкала оцінювання знань здобувачів освіти**

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

### **IX. Рекомендована література та інтернет-ресурси**

1. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб. К.: Каравела, 2004. 432 с.
2. Міліх В. І., Шавьолкін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник для студ. вузів. К.: Каравела, 2008. 687 с.
3. Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. Основи схемотехніки електронних систем: Підручник. К.: Вища шк., 2012. 527с.

4. Мар'янчук П.Д., Козярський І.П. Електронні процеси в напівпровідниках. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т., 2016. 132 с.
5. Цибульський Л.Ю. Фізичні основи електроніки. Ч.1: Фізика твердого тіла. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 250 с.
6. Дрозденко К.С. Фізичні основи електроніки: курс лекцій. К.: НТУУ «КПІ», 2021. 153 с.
7. Поплавко Ю.М., Ільченко В.І., Воронов А.С., Якименко Ю.І. Фізичне матеріалознавство. Ч. 3. Напівпровідники. К.: Політехнік, 2011.
8. Ільченко В.І., Обухова Т.Ю. Фізика напівпровідників: Конспект лекцій. К.: НТУУ «КПІ», 2020. 26 с.
9. Москалюк В.О., Тимофеев В.І., Саурова Т.А. Фізика електронних процесів. К.: НТУУ «КПІ», 2020. 324 с.
10. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб. К.: Каравела, 2004. 432 с.
11. Міліх В. І., Шавьолкін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник для студ. вузів. К.: Каравела, 2008. 687 с.
12. Божко В. В., Новосад О. В. Фізична електроніка : метод. рек. до лаб. Робіт. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 60 с.
13. Федосов С. А., Замуруєва О. В., Сахнюк В. Є., Новосад О. В., Коровицький А. М. Структурні елементи напівпровідникових пристроїв: курс лекцій. Ч. 2 : Контакти метал-напівпровідник. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 92 с.
14. Федосов С. А., Замуруєва О. В., Захарчук Д. А., Кевшин А. Г., Новосад О. В. Структурні елементи напівпровідникових пристроїв : курс лекцій. Ч. 1: *p-n* переходи. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 84 с.
15. Anil K. Maini, Digital Electronics. Principles, Devices and Applications. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. 2007. 741 p.  
Режим доступу: <https://www.shahucollegelatur.org.in/Department/Studymaterial/sci/it/BCA/FY/digielec.pdf> (дата звернення: 20.08.2023).
16. Paul Horowitz, Winfield Hill. The Art of Electronics. Cambridge: Cambridge University Press. 2015. 1255 p.
17. Infobooks. 25+ Electronics Books for Free! Режим доступу: <https://www.infobooks.org/free-pdf-books/physics/electronics/#-basic-electronics-books-> (дата звернення: 20.08.2023).