

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ**  
**КАФЕДРА ТЕОРЕТИЧНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ФІЗИКИ**  
**ІМЕНІ А.В. СВДЗИНСЬКОГО**

**СИЛАБУС**  
**вибіркового освітнього компонента**  
**ПРАКТИКУМ З МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ФІЗИЦІ**

**підготовки бакалавра**

Луцьк – 2026

**Силабус освітнього компонента «ПРАКТИКУМ З МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ФІЗИЦІ»** підготовки бакалавра.

**Розробник:** Шигорін Павло Павлович, доцент кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:



(Замуруєва О.В.)

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А.В. Свідзинського.**

протокол № 6 від 10.02.2026 р.

Завідувач кафедри:



(Сахнюк В.Є.)

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Е Природничі науки, математика та статистика Е5 Фізика та астрономія Обчислювальна фізика, Бакалавр	<b>Вибірковий</b>
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 2
		Семестр 4-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні роботи 20 год.
		Самостійна робота 110 год.
		Консультації 10 год.
ІНДЗ: немає		Форма контролю: залік
Мова викладання		Українська

## II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові

Шигорін Павло Павлович

Науковий ступінь

доцент

Вчене звання

кандидат фізико-математичних наук

Посада

доцент

e-mail

Shygorin.Pavlo@vnu.edu.ua

Дні занять (посилання на електронний розклад)

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

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація освітнього компонента

Силабус вибіркового освітнього компонента «Практикум з математичних методів у фізиці» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня.

Вибіркова дисципліна «Практикум з математичних методів у фізиці» спрямована на формування у здобувачів освіти практичних навичок застосування математичних методів для розв'язання фізичних задач. Курс охоплює методи обчислення сум і невластних інтегралів, метод комплексної змінної та контурного інтегрування, перетворення Фур'є, а також апарат узагальнених функцій. Особлива увага приділяється практичному розв'язанню задач математичної фізики та інтерпретації отриманих результатів.

### 2. Мета і завдання освітнього компонента

**Мета вивчення освітнього компонента** «Практикум з математичних методів у фізиці» є формування у здобувачів освіти практичних умінь застосовувати сучасні

математичні методи для аналізу та розв'язання задач теоретичної та прикладної фізики, а також розвитку навичок математичного моделювання фізичних процесів.

**Завдання освітнього компонента** «Практикум з математичних методів у фізиці» є поглиблення знань з математичних методів, що застосовуються у фізиці; формування навичок обчислення сум, невластних інтегралів і спеціальних інтегралів фізики; опанування методу комплексної змінної та контурного інтегрування; набуття практичних умінь використання перетворення Фур'є для аналізу фізичних сигналів і процесів; ознайомлення з узагальненими функціями та їх застосуванням у фізичних моделях; розвиток здатності інтерпретувати математичні результати з фізичної точки зору.

### 3. Soft skills

Після вивчення освітнього компонента «Чисельні методи в інженерії» здобувач освіти розвине такі *soft skills*:

1. аналітичне та логічне мислення;
2. уважність до математичних деталей і точності обчислень;
3. здатність працювати зі складними абстрактними моделями;
4. проблемно-орієнтоване мислення;
5. навички самостійного розв'язування складних задач;
6. академічна комунікація та аргументація розв'язків.

### 4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. роб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контр./ Бали
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Роль математичних методів у теоретичній і прикладній фізиці. Типові задачі математичної фізики.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 2. Ряди, спеціальні суми, збіжність. Невласні інтеграли та їх фізичні інтерпретації.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 3. Аналітичні функції, теорема Коші, обчислення інтегралів методом лишків.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 4. Пряме і обернене перетворення Фур'є. Спектральний аналіз фізичних процесів.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
Тема 5. Дельта-функція Дірака, похідні узагальнених функцій, приклади застосування.	30	2	4	22	2	ПР/10 ПР/10
<b>Разом за модулем 1</b>	<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: ПР – виконання та захист практичної роботи.

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

Самостійна робота здобувачів освіти – основний вид засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час. Під час самостійної роботи здобувач освіти опрацьовує теоретичний матеріал, виконує індивідуальні завдання, проводить науково-дослідну роботу тощо. Самостійна робота здобувачів освіти оцінюється під час поточного контролю. Самостійна робота здобувачів освіти включає в себе:

Опрацювання та засвоєння лекційного матеріалу - 40 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Підготовка до практичних робіт - 40 год. Перевірка здійснюється під час практичних робіт.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій - 30 год. Перевірка здійснюється під час виконання практичних робіт.

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Тема 1. Обчислення фізичних сум і невласних інтегралів у типових моделях математичної фізики.	6
2	Тема 2. Метод сумачії Пуассона.	6
3	Тема 3. Асимптотичні розклади невласних інтегралів.	6
4	Тема 4. Аналіз фізичних сигналів за допомогою перетворення Фур'є.	6
5	Тема 5. Використання дельта-функції Дірака в задачах класичної та квантової фізики.	6
<b>Разом</b>		<b>30</b>

#### IV. Політика оцінювання

Політика оцінювання результатів навчання здобувачів освіти регламентується положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки від 26 червня 2025 року (<https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/2025.-Про-поточне-і-підсумк.оцінювання.pdf>).

Відвідування лекцій та відсутність на них здобувачів освіти не оцінюється. Однак, рекомендується здобувачам освіти відвідувати лекційні заняття, оскільки на них докладно викладається теоретичний матеріал та розвиваються практичні навички, необхідні для успішного завершення курсу. 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.

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення практичних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Максимальна кількість балів за поточний контроль з ОК, становить 100 балів. Кожна практична робота оцінюється в 10 балів.

Оцінка	Критерії оцінювання здобувачів освіти
10	Завдання виконане повністю та без помилок. Використано оптимальні методи та інструменти. Результати оформлені акуратно, з поясненнями.
9	Завдання виконане повністю, незначні несуттєві похибки у результатах або оформленні. Є всі необхідні пояснення та коректна демонстрація роботи.
8	Завдання виконане повністю, але є кілька дрібних технічних чи оформлювальних недоліків (наприклад, неточність у налаштуваннях параметрів або відсутність частини коментарів).
7	Завдання в цілому виконане, але є помилки у використанні інструментів або невеликі відхилення від вимог. Демонстрація та пояснення присутні, але неповні.
6	Завдання виконане частково або з помилками, що впливають на якість результату. Оформлення та пояснення мінімальні.

5	Виконано менше 70% завдання. Є серйозні помилки у результатах або використанні програмних засобів. Пояснення відсутні або поверхневі.
4	Виконано менше половини завдання. Результати не відповідають вимогам.
3	Виконано лише окремі кроки завдання, результат практично непридатний.
2	Завдання виконане формально, але результат некоректний.
1	Спроба виконати завдання є, але без суттєвих правильних елементів.
0	Завдання не виконане або не здане.

*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

([https://ra.vnu.edu.ua/akademichna\\_dobrochesnist/kodeks\\_akademichnoi\\_dobrochesnosti/](https://ra.vnu.edu.ua/akademichna_dobrochesnist/kodeks_akademichnoi_dobrochesnosti/)).

Здобувач освіти має право оскаржити результати оцінювання його діяльності шляхом написання листа на ім'я директора ННФТ інституту, у якому аргументовано вказано з яким значенням оцінки його діяльності він не погоджується.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 29 серпня 2024 року ([https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024\\_Viznannya\\_rezultatuv\\_VNU\\_im\\_L.U\\_red.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024_Viznannya_rezultatuv_VNU_im_L.U_red.pdf)) здобувачу вищої освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах тощо й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з відповідного ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія інституту (<https://drive.google.com/file/d/1VZWfEt145w3E2A1RYkdLIQgClbwSReam/view>).

## **V. Підсумковий контроль**

Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувача освіти за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. 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.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів). У випадку, якщо здобувач освіти протягом 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 на залік під час ліквідації академічної заборгованості - 100.

У день складання заліку за основною сесією заборонено проводити додаткові опитування здобувача освіти, а також здобувач освіти не має права дозвяти будь-який вид робіт, передбачений силабусом освітнього компоненту.

На залік під час ліквідації академічної заборгованості здобувачу освіти потрібно виконати 10 завдань: дати розгорнуту відповідь на 5 теоретичних запитань та виконати 5 практичних завдань (описані в білеті). Кожне завдання оцінюється в 10 балів.

### Перелік питань на залік

1. Яка роль математичних методів у фізиці?
2. Що таке фізичні суми та де вони застосовуються?
3. Поняття збіжності рядів у фізичних задачах.
4. Що таке невластний інтеграл і коли він виникає у фізиці?
5. Основні властивості аналітичних функцій комплексної змінної.
6. Теорема Коші та її фізичний зміст.
7. Метод залишків і його застосування.
8. Що таке контурне інтегрування?
9. Для чого використовується перетворення Фур'є у фізиці?
10. Пряме та обернене перетворення Фур'є.
11. Спектральний зміст перетворення Фур'є.
12. Що таке узагальнені функції?
13. Дельта-функція Дірака та її властивості.
14. Фізичний зміст дельта-функції.
15. Похідні узагальнених функцій та їх застосування.
16. Приклади застосування математичних методів у квантовій фізиці.
17. Приклади застосування математичних методів у електродинаміці.
18. Як обирати математичний метод для конкретної фізичної задачі?
19. Типові помилки при використанні математичних методів у фізиці.
20. Інтерпретація математичного розв'язку з фізичної точки зору.

### Шкала оцінювання знань здобувачів освіти

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

## VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Математичні методи теоретичної фізики. У 2 т. Т. 1 : [підручник] /НАН України, Ін-т теорет. фізики ім. М. М. Боголюбова. – Вид. 4-е, допов. і перероб. – Київ : Ін-т теорет. фізики ім. М. М. Боголюбова, 2009. – 396 с. : іл. – Бібліогр.: с. 392.
2. Математичні методи теоретичної фізики. У 2 т. Т. 2 : [підручник] / НАН України, Ін-т теорет. фізики ім. М. М. Боголюбова. – Вид. 4-е, допов. і перероб. – Київ : Ін-т теорет. фізики ім. М. М. Боголюбова, 2009. – 436 с. – Бібліогр.: с. 432–433.
3. Курсенко В. М. *Математичні методи фізики: навч. посібник.* – Київ: Вища школа, 2016. – 320 с.
4. Гончаренко О. В. *Математичні методи у фізиці.* – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 286 с.
5. Сеньковський Л. І. *Фур'є-аналіз та узагальнені функції у фізиці.* – Львів: ЛНУ, 2019. – 240 с.
6. Дубовик А. П. *Комплексний аналіз у задачах фізики.* – Харків: ХНУ, 2017. – 212 с.