

**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. Свідзинського**

**СИЛАБУС**  
**нормативного освітнього компонента**  
**ФІЗИКА**

підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 091 Біологія

освітньо-професійної програми

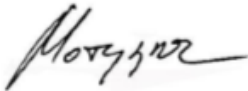
Лабораторна діагностика

Луцьк – 2022

**Силабус освітнього компонента «ФІЗИКА»** підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 Біологія», за освітньою програмою «Лабораторна діагностика»

**Розробник:** Федосов Сергій Анатолійович, професор, доктор фізико-математичних наук, доцент

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми:  Мотузюк О. П.

**Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського**  
протокол № 1 від 6 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри:  Сахнюк В. Є.

© Федосов С. А., 2022 р.

## I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
<b>Очна денна форма навчання</b>	09 «Біологія»,  091 «Біологія»,  «Лабораторна діагностика»,  перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<b>Нормативна</b>
<b>Кількість годин/кредитів</b> <u>120 / 4</u>		<b>Рік навчання</b> <u>1-ий</u>
		<b>Семестр</b> <u>2-ий</u>
		<b>Лекції</b> <u>32</u> год.
		<b>Практичні (семінарські)</b> ___ год. <b>Лабораторні</b> <u>28</u> год.
		<b>Індивідуальні</b> _____ год.
<b>ІНДЗ:</b> <u>немає</u>	<b>Самостійна робота</b> <u>52</u> год.	
	<b>Консультації</b> <u>8</u> год.	
	<b>Форма контролю:</b> <u>екзамен</u>	
<b>Мова навчання</b>		українська

## II. Інформація про викладача

Федосов Сергій Анатолійович

Науковий ступінь доктор фізико-математичних наук

Вчене звання доцент

Посада професор

Контактна інформація 067 78 69 124, [fedosov.serhiy@vnu.edu.ua](mailto:fedosov.serhiy@vnu.edu.ua).

Дні занять <http://194.44.187.20>.

## III. Опис освітнього компонента

### 1. Анотація курсу

Фізика належить до фундаментальних дисциплін і є базовою для вивчення спеціальних курсів студентами спеціальності «Біологія». Біологічні дослідження (аналізи), прикладні або фундаментальні, завжди тою чи іншою мірою спираються на теорії та закони, встановлені фізикою. Прилади, які використовуються біологами у своїй діяльності, є результатом упровадження фізичних законів у практику. Студенти знайомляться з основними законами, явищами та поняттями класичної механіки, коливань та хвиль, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, оптики, квантової фізики, атомної фізики, фізики частинок та ядерної. Можуть самостійно вирішувати завдання з цих областей. Вони також знають елементарні прийоми експериментальної наукової роботи та основні методи розрахунку та можуть їх застосовувати. Здатні аналізувати (вимірювати) дані, адекватно їх відобразити графічно та критично обговорювати. На лабораторному практикумі студенти формують розуміння фізичних взаємозв'язків і здатні перевірити теоретичні концепції в експериментах. Вони знайомі з основними експериментальними методами та методами вимірювання, а також простими методами аналізу даних і можуть сформулювати та документувати процес наукової роботи та критично обговорювати його результати. Студенти навчаються працювати в команді та науково спілкуватися один з одним.

### 2. Пререквізити

Базові знання з математики та фізики повної середньої освіти, Основи вищої математики.

## Постреквізити

Виробнича практика.

### 3. Мета і завдання освітнього компонента.

*Мета:* формування у студентів уявлень про основні, найбільш загальні форми руху матерії, закони збереження енергії, властивості речовин, пояснення різних процесів на основі фізичних законів; фізичні основи біодіагностики, створенні біоенергетичних систем тощо.

*Завдання:* набути сукупність знань, умінь і навичок (ОПП «Лабораторна діагностика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти):

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІНТ);

### 4. Результати навчання (Компетентності).

#### Загальні компетентності

ЗК 8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

#### Фахові компетентності

ФК 1. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ФК 4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

#### Програмні результати навчання

ПРН 2. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

ПРН 3. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПРН 6. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПРН 11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПРН 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

### 5. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усьо-го	Лек.	Лабор	Сам. роб.	Конс	*Форма контролю/ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Механіка, Молекулярна фізика</b>						
Тема 1. Кінематика матеріальної точки	9	2	4	3	-	ВЛР, ІРС / 3
Тема 2. Динаміка матеріальної точки. Сили в механіці	7	2	2	3	-	ВЛР, ІРС / 3
Тема 3. Закони збереження в механіці	10	2	4	4	-	ВЛР, ІРС / 3
Тема 4. Механічні коливання і хвилі. Звук	7	2	2	3	-	ВЛР, ІРС / 3
Тема 5. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Закони ідеального газу	7	2	-	4	1	ІРС / 2

Тема 6. Рівняння стану ідеального газу. Газові закони ізопроцеси. Барометрична формула	7	2	-	4	1	IPC / 2
Тема 7. Основи термодинаміки	7	2	-	4	1	IPC / 2
Тема 8. Властивості рідин. Капілярні явища	6	2	-	3	1	IPC / 2
Разом за модулем 1	60	16	12	28	4	20
<b>Змістовий модуль 2. Електрика, Оптика, Квантова фізика</b>						
Тема 9. Електростатика	8	2	2	3	1	ВЛР, IPC / 2,5
Тема 10. Електроємність. Конденсатори. Закони постійного струму	8	2	2	3	1	ВЛР, IPC / 2,5
Тема 11. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Електромагнітні явища	7	2	2	3	-	ВЛР, IPC / 2,5
Тема 12. Електромагнітна індукція	7	2	2	3	-	ВЛР, IPC / 2,5
Тема 13. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Когерентність	9	2	4	3	-	ВЛР, IPC / 3
Тема 14. Дифракція світла. Взаємодія світлових хвиль з речовиною	6	2	-	3	1	IPC / 2
Тема 15. Квантова фізика. Радіоактивність. Моделі будови атома	9	2	4	3	-	ВЛР, IPC / 3
Тема 16. Будова атома і атомного ядра. Енергія зв'язку. Дефект мас	6	2	-	3	1	IPC / 2
Разом за модулем 2	60	16	16	24	4	20
<b>Види підсумкових робіт</b>						<b>Бал</b>
Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30
<b>Всього годин / Балів</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

\*Методи контролю: ВЛР – виконання лабораторних робіт на заняттях, IPC – індивідуальна робота студента.

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

Самостійна робота здобувача є основним засобом засвоєння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять, без участі викладача. Самостійна робота включає:

- опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу;
- вивчення окремих тем або питань, що не розглядаються в курсі лекцій;
- систематизацію вивченого матеріалу перед екзаменом та ін. види роботи.

Здобувачам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та періодичні видання.

#### **IV. Політика оцінювання**

Політика викладача щодо здобувача: здобувач повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, матеріали лабораторної роботи, пройти опитування по темі лекційного та/або лабораторного заняття.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини здобувач готує конспект до наступного заняття. До закінчення вивчення модуля здобувач відпрацювати усі лабораторні заняття.

Якщо у підсумку за результатами поточного оцінювання та модульних контрольних робіт здобувач набрав менше 75 балів, то здача екзамену є обов'язковою, а бали за модульні контрольні роботи анулюються. Поточна оцінка (максимум 40 балів) формується за результатами роботи на лабораторних заняттях (максимум 20 балів за кожен змістовий модуль). Після завершення вивчення кожного змістового модуля здобувачі пишуть модульну контрольну роботу, яка оцінюється максимум в 30 балів.

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://ra.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/03/Kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf>), і розуміють, що за його порушення несуть особисту відповідальність.

Відповідно до «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 здобувачеві можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Оцінювання знань здобувачів освіти з елементами дуальної форми здобуття освіти. Години, форми навчання та особливості організації освітнього процесу визначаються на поточний рік. Знання, уміння, компетентності здобувачів освіти оцінюються представниками підприємства (наставниками) та викладачем університету.

## **V. Підсумковий контроль**

Формою підсумкового семестрового контролю є іспит. На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

Для отримання позитивної оцінки є обов'язковим написання двох модульних контрольних робіт та відпрацювання всіх лабораторних робіт. Якщо студент не погоджується із оцінкою, то сума балів за модульні контрольні роботи може бути замінена на бал, отриманий на екзамені (60 балів). Загальна оцінка знань здійснюється під час екзамену усно, шляхом відповідей на поставлені на вибір викладача питання з переліку тем даного курсу. Всі питання стосуються різних тем курсу.

### **Питання на екзамен:**

1. Механічний рух. Види руху та його характеристики.
2. Рівномірний прямолінійний рух тіл. Рівняння рівномірного руху.
3. Прямолінійний рівноприскорений рух. Прискорення.
4. Криволінійний рух матеріальної точки.
5. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона.
6. Поняття сили. Другий закон Ньютона.
7. Третій закон Ньютона.
8. Види взаємодій і сили в механіці.
9. Імпульс. Повний імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.
10. Механічна робота. Потужність.
11. Кінетична енергія. Теорема про кінетичну енергію.
12. Консервативні сили. Потенціальна енергія.
13. Закон збереження та перетворення механічної енергії.
14. Коливальний рух. Величини, що характеризують коливальний рух.
15. Поширення коливань у пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі.
16. Джерела звуку. Звукові коливання. Висота, тембр, гучність.

17. Основні поняття молекулярно-кінетичної теорії. Броунівський рух. Маса молекул. Кількість речовини.
18. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
19. Рівняння Менделєєва-Клайперона.
20. Газові закони. Ізопроееси.
21. Барометрична формула.
22. Внутрішня енергія і робота в термодинаміці.
23. Способи зміни внутрішньої енергії. Робота в термодинаміці.
24. Перший закон термодинаміки. Необоротність теплових процесів.
25. Принцип роботи теплового двигуна.
26. Властивості рідин. Поверхневий натяг.
27. Змочування. Капілярні явища.
28. Електричний заряд. Закон Кулона.
29. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
30. Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів. Робота з переміщення заряду в електростатичному полі.
31. Електроємність. Конденсатори. Енергія зарядженого конденсатора.
32. Електричний струм. Характеристики струму.
33. Закон Ома для ділянки кола. Опір.
34. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.
35. Характеристики магнітного поля.
36. Графічне зображення магнітних полів.
37. Виявлення магнітного поля за його дією на електричний струм. Правило лівої руки. Сила Лоренца.
38. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца.
39. Самоіндукція. Індуктивність контуру. Енергія магнітного поля.
40. Магнітне поле Землі.
41. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики.
42. Лінзи. Побудова зображень, що дає тонка лінза.
43. Основні поняття фотометрії.
44. Інтерференція світла. Когерентність.
45. Дифракція світла.
46. Дисперсія світлових хвиль.
47. Взаємодія світлових хвиль з речовиною.
48. Квантова гіпотеза Планка.
49. Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоэффекту.
50. Радіоактивність як свідчення складної будови атомів.
51. Моделі атомів. Дослід Резерфорда.
52. Склад атомного ядра. Масове число. Зарядове число. Ядерні сили.
53. Енергія зв'язку. Дефект мас.
54. Ядерні перетворення. Ядерні реакції. Виділення і поглинання енергії при ядерних реакціях.
55. Закон радіоактивного розпаду. Правила зміщення при радіоактивному розпаді.
56. Іонізуюча дія радіації.
57. Характеристики іонізуючих випромінювань.

#### VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання

82–89	Дуже добре	В	вище середнього рівня
75–81	Добре	С	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	Д	непогано
60–66	Достатньо	Е	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

## VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

### *основна*

1. Новосад О. В., Кевшин А. Г., Федосов С. А., Третяк А. П., Хмарук Г. П. Фізика : метод. рек. до лаб. роб. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. Ч. 2. 88 с.
2. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Фізика : метод. рек. до лаб. роб. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 63 с.
3. Федосов С. А., Шаварова Г. П., Шигорін П. П., Кевшин А. Г. Оптика : метод. рек. до лаб. роб. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. Ч. 1. 55 с.; 2022. Ч. 2. 52 с.
4. Кевшин А. Г. Фізика : курс лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 100 с.
5. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Фізика : задачі. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 68 с.
6. Федосов С. А., Кевшин А. Г., Шигорін П. П. Основи метрології : навч. посіб. Ч. 1. Фізичні величини та одиниці їх вимірювання. Види, методи та засоби вимірювань. Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 48 с.
7. Федосов С. А., Кевшин А. Г., Шигорін П. П. Основи метрології : Ч. 2. Похибки вимірювань. Обробка результатів вимірювань : метод. рек. Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 44 с.

### *додаткова*

8. Азнаурян І. О. Фізика та фізичні методи дослідження. : навч. посіб. К. : КНУБА, 2007. 240 с.
9. Фізика : конспект лекцій / Укладач О. В. Лисенко. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. Ч.2. 242 с.
10. Бушок Г. Ф. Венгер Є. Ф. Курс фізики. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. К. : Вища шк., 2002. 375 с.
11. Бушок Г. Ф. Венгер Є. Ф. Курс фізики. Кн. 2. Електрика і магнетизм. К. : Вища шк., 2003. 278 с.
12. Куліш В. В., Соловійов А. М., Кузнецова О. Я., Кулішенко В. М. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 2. К. : Книжкове вид-во НАУ, 2005. 380 с.
13. Куліш В. В., Соловійов А. М., Кузнецова О. Я. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система : навч. посіб. У 4 ч. М. 3. Коливання і хвилі. Оптика. К. : Книжкове вид-во НАУ, 2007. 172 с.
14. Яцура М. М., Гасюк І. М., Кайкан Л. С. Фізичний лабораторний практикум : загальний курс фізики «Оптика» / за ред. Б. К. Остафійчука. Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпат. нац. ун-ту ім. В. Стефаника, 2012. 146 с.
15. Лінчевський І. В. Загальна Фізика. Оптика. Лабораторний практикум : навч. посіб. К. : Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. 38 с.
16. Горбачук І. Т. [та ін.]. Загальна фізика. Лабораторний практикум. К. : Вища шк., 1992. 509 с.



17. Головка Д. Б. Реґо К. Г., Скрипник Ю. О. Основи метрології та вимірювань. К. : Либідь, 2001. 407 с.