

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 бакалавра
Спеціальності 091 Біологія
освітньо-професійної програми «Біологія»

Силабус нормативного освітнього компонента «Фізика» підготовки бакалаврів денної форми навчання галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія, за освітньо-професійною програмою «Біологія».

Розробник: Федосов С. А., професор кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського, доктор фізико-математичних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



(Теплюк В.С.)

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

протокол № 1 від 06. 09. 2022 р.

Завідувач кафедри



доц. Сахнюк В. Є.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	09 Біологія	Нормативний
		Рік підготовки – 1
Кількість годин/кредитів – 120/4	091 Біологія	Семестр – 2
		Лекції – 32 год.
	Біологія	Лабораторні – 28 год.
ІНДЗ: немає	Бакалавр	Самостійна робота – 52 год.
		Консультації – 8 год.
		Форма контролю – екзамен

II. Інформація про викладача

Федосов Сергій Анатолійович

Науковий ступінь: доктор фізико-математичних наук

Вчене звання: доцент

Посада: професор кафедри теоретичної та комп'ютерної фізики імені А. В. Свідзинського

Контактна інформація: e-mail Fedosov.Serhiy@vnu.edu.ua, Дні за-
нять: <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 відображати 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 та постреквізити

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення дисципліни): Вступ до фаху з основи охорони праці, базові знання з математики та фізики повної середньої освіти.

Постреквізити (дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни): Молекулярна біологія, Фізіологія та біохімія рослин, Біофізика.

3. Мета і завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента «Фізика» є формування у студентів загальне уявлення 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.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Фізика» є сформувати в студентів наукове мислення, міцні знання основних фундаментальних фізичних законів; дати уявлення про різні фізичні моделі навколишнього світу, межі застосування різних фізичних теорій, використання законів фізики для пояснення природних, зокрема біологічних процесів і явищ; озброїти студентів-біологів послідовною системою фізичних знань, яка необхідна їм для природничо-наукової освіти, успішного засвоєння спеціальних курсів і може бути використана спеціалістами-біологами в їх практичній діяльності.

4. Результати навчання (Компетентності)

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	СК 01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань; СК 04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПР 02. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності; ПР 03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології; ПР 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності. ПР 11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні; ПР 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	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю / Бали
Змістовий модуль 1. Механіка, Молекулярна фізика						
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	ІРС / 2
Тема 7. Основи термодинаміки	7	2	-	4	1	ІРС / 2
Тема 8. Властивості рідин. Капілярні явища	6	2	-	3	1	ІРС / 2
Разом за змістовим модулем 1	60	16	12	28	4	20
Змістовий модуль 2. Електрика, Оптика, Квантова фізика						
Тема 9. Електростатика	8	2	2	3	1	ВЛР, ІРС / 2,5
Тема 10. Електроємність. Конденсатори. Закони постійного струму	8	2	2	3	1	ВЛР, ІРС / 2,5
Тема 11. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Електромагнітні явища	7	2	2	3	-	ВЛР, ІРС / 2,5
Тема 12. Електромагнітна індукція	7	2	2	3	-	ВЛР, ІРС / 2,5
Тема 13. Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Когерентність	9	2	4	3	-	ВЛР, ІРС / 3
Тема 14. Дифракція світла. Взаємодія світлових хвиль з речовиною	6	2	-	3	1	ІРС / 2
Тема 15. Квантова фізика. Радіоактивність. Моделі будови атома	9	2	4	3	-	ВЛР, ІРС / 3
Тема 16. Будова атома і атомного ядра. Енергія зв'язку. Дефект мас	6	2	-	3	1	ІРС / 2
Разом за змістовим модулем 2	60	16	16	24	4	20
Види підсумкових робіт						Бал
Модульна контрольна робота						60
Модульно-контрольна робота за змістовим модулем 1 (Тести)						30
Модульно-контрольна робота за змістовим модулем 2 (Тести)						30
Поточний контроль						40
Усього годин / Балів						100
	120	32	28	52	8	100

ВЛР – виконання лабораторних робіт на заняттях, ІРС – індивідуальна робота студента

Теми лабораторних робіт

№ за/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Техніка безпеки в лабораторії фізики. Методика проведення лабораторних робіт. Вимірювання фізичних величин. Оцінка похибок вимірювання	2
2.	Вимірювання лінійних величин	2
3.	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	2
4.	Визначення коефіцієнтів тертя ковзання та кочення	2
5.	Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника	2
6.	Вимірювання потенціальної та кінетичної енергії падаючого тіла	2
7.	Моделювання електростатичних полів з використанням розчину електроліту	2
8.	Вимірювання електричної ємності конденсаторів. З'єднання конденсаторів	2
9.	Визначення індукції магнітного поля Землі та постійних магнітів	2
10.	Перевірка закону Ома для кола постійного і змінного струму	2
11.	Визначення фокусної відстані лінз	2
12.	Вивчення інтерференції світла за допомогою біпризми Френеля	2
13.	Вивчення основних законів зовнішнього фотоефекту	2
14.	Радіаційні вимірювання за допомогою радіометра «Прип'ять»	2
	Разом	28

Поточний контроль здійснюється на кожному лабораторному занятті відповідно до його конкретних цілей. На всіх лабораторних заняттях застосовуються види стандартизованого контролю теоретичної підготовки та контроль засвоєння практичних навичок: виконання практичних завдань, включаючи компетентісно-орієнтовані, вирішення задач, тестовий контроль, усне опитування, письмова відповідь на запитання викладача. Студенти отримують оцінку за кожне лабораторне заняття, яка є комплексною та включає контроль як теоретичної, так практичної підготовки студента. Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. На кожному лабораторному занятті студент за виконання навчальних завдань може заробити бали (до 3 б), максимально за усі лабораторні заняття студент може отримати 40 балів. Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: знання теоретичного матеріалу з теми; вміння студента демонструвати практичні навички з дисципліни; своєчасне виконання лабораторних завдань з теми

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.

Завдання для самостійного опрацювання входять в структуру лабораторних занять та оцінюються при виконанні навчальних завдань.

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

Проміжний контроль (модульна контрольна робота). Формою проміжного контролю знань студентів за модуль є *модульні контрольні роботи* (МКР). МКР пишеться по завершенню вивчення всіх тем з модуля, на останньому занятті модуля. Форма проведення МКР є тестування. За один МКР студент може отримати максимально 30 балів.

Підсумкова модульна оцінка визначається в балах як сума поточної та контрольної

модульних оцінок. Якщо сума підсумкових модульних оцінок становить не менше 60 балів, то за згодою студента, вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента. Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій із навчальної дисципліни розміщений на дошці оголошень та на сайті кафедри. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати. У випадку нетипових ситуацій та об'єктивних причин можливий перехід на дистанційну форму навчання.

Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти. Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені си-лабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

<https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83>

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку студентів у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти» на основі тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти

<https://ed.vnu.edu.ua/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d0%be-%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%b2%d0%b0-%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%b0>

Політика щодо академічної доброчесності. Студент повинен самостійно виконати всі завдання лабораторних робіт, а у випадку запозичень інформації зобов'язаний коректно її відображати з посилання на першоджерело. Використання будь-яких джерел інформації під час проведення різних форм оцінювання знань (поточний, модульний, підсумковий контроль) заборонено.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання лабораторних робіт і надавати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю (екзамену) здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати лабораторні роботи.

V. Підсумковий контроль

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен. Оцінка за екзамен виставляється як сума всіх семестрових оцінювань. 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.

Перелік питань для підготовки до екзамену

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-Клапейрона.
20. Газові закони. Ізопроцеси.
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. Правилорівної 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 фото ефекту.
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	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

VII. 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 України, 2021. Ч. 1. 55 с.; 2022. Ч. 2. 52 с.
4. Кевшин А. Г. Фізика : курс лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 100 с.
5. 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.
6. 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.
7. Кевшин А. Г., Федосов С. А., Галян В. В. Фізика : задачі. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 68 с.

Додаткова:

1. Азнаурян І. О. Фізика та фізичні методи дослідження : навч. посіб. К. : КНУБА, 2007. 240 с.
2. Фізика : конспект лекцій / Укладач О. В. Лисенко. Суми : Вид-во СумДУ, 2010. Ч.2. 242 с.
3. Бушок Г. Ф., Венгер Є. Ф. Курс фізики. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. К. : Вища шк., 2002. 375 с.
4. Бушок Г. Ф., Венгер Є. Ф. Курс фізики. Кн. 2. Електрика і магнетизм. К. : Вища шк., 2003. 278 с.
5. Куліш В. В., Соловйов 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.
6. Куліш В. В., Соловйов 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.
7. 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.
8. Лінчевський І. В. Загальна Фізика. Оптика. Лабораторний практикум : навч. посіб. К. : Вид-во «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. 38 с.