

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інженерної механіки



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми G4
«Енерговиробництво» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент

 Сергій КОРОБКА

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізика»**

освітньо-професійна програма
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
спеціальність G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією)
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Мягкота Степан Васильович



Електронна пошта:
Телефон

smyagkota@gmail.com
+380989760026

Завідувач кафедри інженерної механіки Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, професор, доктор фіз.-мат. наук. Викладач з 35-річним досвідом, автор та співавтор понад 250 науково-методичних праць. Читає курс: фізика. Сфера наукових інтересів: спектрально-люмінесцентні властивості об'єктів неорганічного та біологічного походження.

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає вивчення студентами основних законів і положень фізики, формування у них наукового світогляду, розвиток уміння аналізувати фізичні явища з використанням математичного апарату, застосовування знань фізики на практиці і для вивчення інших природничих дисциплін.

Міждисциплінарні зв'язки: знання основних розділів математики (диференціальне та інтегральне обчислювання, дії з векторами), хімії (атомно-молекулярна теорія, будова атомів та молекул).

Метою вивчення освітніх компонентів «Фізика» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для розвитку у них наукового стилю мислення та наукового світогляду.

Основними завданнями освітніх компонентів «Фізика» є набуття студентом наступних компетентностей: здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; здатність знаходити оптимальні рішення у випадку виникнення нетипових ситуацій; здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки; здатність розробляти проекти електроенергетичного електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

Структура курсу

№ з/п	Тема, питання, що вивчаються
1	Розділ 1. Механіка Тема 1. Вступ. Основи кінематики. 1.1. Предмет дослідження фізики. 1.2. Зв'язок фізики з іншими науками. 1.3. Основні етапи розвитку сучасної фізики. 1.4. Швидкість та прискорення криволінійного руху матеріальної точки. Складові прискорення. 1.5. Криволінійний рух та його параметри. 1.6. Рух тіла по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення. Правило свердлика.
2	Тема 2. Закони Ньютона. Імпульс. 2.1. 1-ий закон Ньютона. Маса тіла. Імпульс 2.2. 2-ий закон Ньютона. Сила.

	2.3. 3-ій закон Ньютона. 2.4. Сили в природі. 2.5. Закон збереження імпульсу для замкненої системи.
3	Тема 3. Механічна робота. Механічна енергія. 3.1. Робота і потужність. 3.2. Кінетична та потенціальна енергія тіла. 3.3. Робота зовнішньої сили. Механічна енергія. 3.4. Закон збереження енергії
4	Тема 4. Динаміка обертового руху. Закон збереження моменту імпульсу при обертовому русі. 4.1. Момент сили. 4.2. Момент імпульсу. 4.3. Момент інерції. 4.4. Другий закон Ньютона для обертового руху. 4.5. Кінетична енергія тіла, що обертається. 4.6. Закон збереження моменту імпульсу. 4.7. Теорема Штейнера. 4.8. Момент інерції деяких тіл. 4.9. Принцип дії центрифуг, сепараторів та їхнє застосування.
5	Тема 5. Основи гідродинаміки. 5.1. Тиск у рідині. 5.2. Рівняння нерозривності. 5.3. Рівняння Бернуллі й наслідки з нього. 5.4. Практичне застосування рівняння Бернуллі.
6	Тема 6. Механічні коливання та хвилі. 6.1. Коливання. Коливальний рух. 6.2. Гармонічні коливання. 6.3. Биття. 6.4. Маятники. 6.5. Розв'язок диференціального рівняння коливань маятника. 6.6. Хвильові процеси. 6.7. Рівняння хвилі, фаза та фазова швидкість. 6.8. Енергія та інтенсивність хвилі. 6.9. Інтерференція хвиль. 6.10. Акустичні хвилі. Ультразвук.
7	Розділ 2. Молекулярна фізика і термодинаміка Тема 7. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Експериментальні закони ідеального газу. 7.1. Предмет молекулярної фізики. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. 7.2. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. 7.3. Термодинамічні параметри стану системи. 7.4. Експериментальні закони ідеального газу. 7.5. Об'єднаний газовий закон. Рівняння Клапейрона – Менделєєва.

	7.6. Температура. Внутрішня енергія тіла. 7.7. Кількість теплоти. Теплоємність. 7.8. Перший закон термодинаміки. 7.9. Робота газу для різних процесів.
8	Тема 8. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. 8.1. Оборотні та необоротні процеси. 8.2. Принцип дії теплової машини. 8.3. Ідеальний цикл Карно та його к.к.д. 8.4. Другий закон термодинаміки та його основні формулювання.
9	Тема 9. Реальні гази. Рідини. 9.1. Реальні гази. Рівняння Ван - дер - Ваальса. 9.2. Рідини. Енергія та сила поверхневого натягу. 9.3. Змочування. 9.4. Тиск під викривленою поверхнею. 9.5. Капілярні явища.
10	Розділ 3. Електрика і магнетизм Тема 10. Електростатичне поле та його силова і енергетична характеристики. 10.1. Електричний заряд. 10.2. Закон Кулона. 10.3. Напруженість електричного поля. Силкові лінії. 10.4. Однорідне електростатичне поле. 10.5. Принцип суперпозиції для напруженості електричного поля. 10.6. Потенціал поля. Робота електростатичного поля. 10.7. Потік вектора напруженості, теорема Остроградського-Гауса.
11	Тема 11. Електричний струм. 11.1. Струм, сила струму, густина струму 11.2. Класична теорія електропровідності металів. 11.3. Закон Ома у диференціальній формі. Закон Ома в інтегральній формі. 11.4. Закон Джоуля-Ленца. 11.5. Закони Кірхгофа. 11.6. Електропровідність рідин. Явище електролізу як хімічна дія струму на речовину. Закони Фарадея.
12	Тема 12. Магнітне поле. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера. 12.1. Визначення магнітного поля. Силкові лінії магнітного поля. 12.2. Закон Біо - Савара – Лапласа. 12.3. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Правило лівої руки.
13	Тема 13. Явище електромагнітної індукції, самоіндукції і взаємоіндукції. 13.1. Магнітний потік. 13.2. Характеристика явища електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца.

	13.3 Явище самоіндукції. Магнітна проникливість речовин. 13.4 Явище електромагнітної взаємодії. Трансформатор.
14	Тема 14. Основні характеристики змінного струму. 14.1 Основні характеристики змінного струму. 14.2 Послідовне з'єднання резистора, конденсатора і катушки індуктивності. Метод векторних діаграм. Імпеданс. 14.3 Закон Ома для змінного струму. 14.4 Резонанс напруг. 14.5 Обертаючий контур зі струмом у магнітному полі. 14.6 Робота і потужність змінного струму.
15	Розділ 4. Оптика, атомна і ядерна фізика Тема 15. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Основні закони геометричної оптики. 15.1 Природа світла. Шкала електромагнітних хвиль. 15.2 Корпускулярно-хвильовий дуалізм. 15.3 Закони геометричної оптики. 15.4 Повне внутрішнє відбивання світла. 15.5 Основні положення фотометрії.
16	Тема 16. Інтерференція світла. Інтерференція в тонких плівках. 16.1 Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. 16.2 Гармонічні коливання і їх характеристики. 16.3 Хвильовий процес. Рівняння хвилі. 16.4 Інтерференція світлових хвиль. Умови інтерференції. 16.5 Інтерференція у тонкій плівці. Кільця Ньютонів.
17	Тема 17. Поляризація світла. Дифракція сферичних хвиль. 17.1 Поляризація світла. 17.2 Принцип Гюйгенса-Френеля. 17.3 Метод зон Френеля. 17.4 Дифракція на круглому отворі. 17.5 Дифракція на круглому диску.
18	Тема 18. Дифракція плоских хвиль. 18.1 Дифракція світла на одній щілині. 18.2 Дифракція світла на дифракційній ґратці. 18.3 Дифракція Х – променів. Формула Вульфа-Брегів.
19	Тема 19. Закони теплового випромінювання. 19.1 Випромінююча і поглинаюча здатність тіл. 19.2 Абсолютно чорне тіло. 19.3 Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана і Віна. 19.4 Квантова гіпотеза Планка та формула Планка.
20	Тема 20. Основи атомної фізики. 20.1 Будова атома і молекули. 20.2 Дискретність станів атомних систем. 20.3 Постулати Бора. 20.4 Будова атома водню та його спектр.

	20.5 Енергетичні рівні в атомі водню. 20.6 Електронні оболонки багатоелектронних атомів. Квантові числа. 20.7 Характеристичні рентгенівські та оптичні спектри. 20.8 Люмінесценція і види люмінесценції. 20.9 Фотоефект. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Червона межа фотоефекту. 20.10 Поглинання світла. Закон Бугера. 20.11 Лазер.
21	Тема 21. Будова атомного ядра. Ядерні сили. Стійкі та нестійкі ядра. 21.1 Склад та будова ядра. 21.2 Ядерні сили та моделі ядра. 21.3 Стійкі та нестійкі ядра.
22	Тема 22. Радіоактивність. Ядерні реакції. 22.1 Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. 22.2 Характеристика α і β випромінювання. 22.3 Правила зміщення для ядерних перетворень. 22.4 Активність радіоактивних речовин. Одиниці вимірювання. 22.5 Ядерна та термоядерна реакції.

Навчальний контент Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
ЗК06	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ФК02	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
ПР05	Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Методичне забезпечення

1. Мягкота С. В, Кушнір О. П., Білий Я. М. та ін. Механіка. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з фізики, ЛНАУ, 2021.
2. Мягкота С. В, Вовк О. М., Білий Я. М. та ін. Молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики, ЛНУП, 2024.
3. Мягкота С. В, Вовк О. М., Білий Я. М. та ін. Електрика. Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики, ЛНУП, 2023.
4. Мягкота С. В, Вовк О. М., Білий Я. М. та ін. Електромагнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики, ЛНУП, 2023.
5. Мягкота С. В, Кушнір О. П., Білий Я. М. та ін. Фізика. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з оптики, ЛНУП, 2024.

Рекомендована література

Базова

1. Вакарчук С. О., Демків Т. М., Мягкота С. В. Фізика, ЛНУ, 2010.
2. Стороженко В. О., Кібець І. М., Рибалка А. І., Ткаченко Т. Б. Загальна фізика з прикладами і задачами, Харків: СМІТ, 2006.

Допоміжна

1. Посудін Ю.І. Фізика, БНАУ, 2008.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
Електронна бібліотека – Кафедра фізики (kpnpu.edu.ua)
<https://moodle.lnup.edu.ua>
http://lib.prometey.org/?sub_id=
<http://physreal.com>
<http://ujp.bitp.kiev.ua/>
<http://physic.com.ua/>
<http://gutpfusik.blogspot.com/>
<http://all-fizika.com/>

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50балів) 1 семестр		Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
розділ 1	розділ 2		

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	100

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів) 2 семестр												Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
розділ 3						розділ 4							
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22		
4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	100

T1, T2 ... T22 – теми.

Питання з дисципліни «Фізика», які виносяться на екзамен

1. Швидкість та прискорення криволінійного руху матеріальної точки. Складові прискорення.
2. Криволінійний рух та його параметри.
3. Рух тіла по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення. Правило свердлика.
4. Закони Ньютона для динаміки прямолінійного руху.
5. Імпульс. Закон збереження імпульсу.
6. Робота при прямолінійному русі тіла.
7. Закон збереження моменту імпульсу для обертального руху.
8. Момент сили та момент імпульсу. Другий закон Ньютона для обертального руху.
9. Механічна енергія. Види енергії. Закон збереження енергії.
10. Фізичний та математичний маятники.
11. Рівняння Бернуллі та його практичне застосування.
12. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.
13. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії для тиску ідеального газу.
14. Експериментальні газові закони: Бойля-Маріотта, Гей-Люсака, Шарля, Авогадро.
15. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.
16. Середня кінетична енергія поступального руху молекул ідеального газу.
17. Перший закон термодинаміки.
18. Робота газу для різних процесів.
19. Принцип дії теплової машини. Цикл Карно. К.к.д. ідеальної теплової машини.
20. Реальний газ. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
21. Тиск під викривленою поверхнею рідини. Капілярні явища.
22. Електричне поле. Закон Кулона для взаємодії електростатичних зарядів.
23. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.
24. Робота сил електричного поля. Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів.

25. Потік напруженості електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса.
26. Електричний струм. Сила та густина струму. Закон Ома для ділянки кола.
27. Закон Ома у диференціальній формі.
28. Електричний струм у провідниках. Закон Ома в інтегральній формі.
29. Робота та потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
30. Закон Ома для замкнутого кола. Електрорушійна сила джерела струму.
31. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Закони Кірхгофа.
32. Складні електричні кола. Правила Кірхгофа.
33. Електроємність провідників. Конденсатори.
34. Електричний струм у рідинах. Електропровідність рідин. Явище електролізу як хімічна дія струму на речовину. Закони Фарадея.
35. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування.
36. Магнітне поле в центрі колового провідника зі струмом.
37. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі.
38. Закон Ампера. Сила взаємодії двох прямолінійних провідників.
39. Магнітний потік. Дія на провідник зі струмом в магнітному полі.
40. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца.
41. Обертаючий контур у магнітному полі.
42. Індуктивний та ємнісний опори синусоїдного струму.
43. Закон Ома в колі із змінним струмом. Метод векторних діаграм.
44. Закони геометричної оптики.
45. Хвильові властивості світла.
46. Інтерференція світла. Умови інтерференції
47. Інтерференція у тонкій плівці.
48. Дифракція світла. Дифракційна ґратка.
49. Принцип Гюйгенса-Френеля.
50. Зони Френеля. Дифракція на круглому отворі і диску.
51. Дифракція світла на щілині.
52. Дифракція світла на дифракційній ґратці.
53. Поляризація світла. Закони Малюса і Брюстера.
54. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту.
Червона межа фотоефекту.
55. Випромінююча і поглинаюча здатність тіл. Абсолютно чорне тіло.
56. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана і Віна для випромінювання абсолютно чорного тіла.
57. Квантова гіпотеза Планка. Формула Планка.
58. Дискретність станів атомних систем. Постулати Бора.
59. Будова ядра. Ядерні сили.
60. Правила зміщення для ядерних перетворень.
61. Схема α – розпаду.
62. Схема β – розпаду.

63.Активність радіоактивних речовин. Одиниці вимірювання.