

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва



**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Фізика»**

ОП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
спеціальність  
141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
ОС «Бакалавр»

**ВИКЛАДАЧІ**

**Мягкота Степан Васильович**

Електронна пошта: [smyagkota@gmail.com](mailto:smyagkota@gmail.com)  
Телефон: +380989760026

Завідувач кафедри фізики та інженерної механіки Львівського національного аграрного університету, професор, доктор фіз.-мат. наук. Викладач з 32-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.

**Кушнір Олег Павлович**

Електронна пошта: [oleg.p.kushnir@gmail.com](mailto:oleg.p.kushnir@gmail.com)  
Телефон: +380672893109

В. о. доцента кафедри фізики та інженерної механіки Львівського національного аграрного університету, кандидат фіз.-мат. наук. Викладач з 21-річним досвідом, автор та співавтор понад 50 науково-методичних праць. Читає курси: фізика та будівельна фізика. Сфера наукових інтересів: розробка неруйнівних методів визначення оптичних параметрів шарових інтерференційних структур та проектування інтерференційних покриттів різних типів.

ЛЬВІВ 2023

## 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.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1) механіка; 2) молекулярна фізика і термодинаміка; 3) електрика та магнетизм; 4) оптика; 5) фізика атома та атомного ядра.

**Обсяг курсу:** 8 кредитів (240 годин): 90 години аудиторної роботи, 150 годин самостійної роботи.

**Передумови для навчання за дисципліною:** Знання основних розділів математики (диференціальне та інтегральне обчислювання, дії з векторами), хімії (атомно-молекулярна теорія, будова атомів та молекул).

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Фізика» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань для розвитку у них наукового стилю мислення та наукового світогляду.

**Основним завданням** вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

*інтегральна компетентність:*

- 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;

*загальні компетентності:*

- 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;

*спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

- 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.

**Програмні результати навчання:**

- застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)**

### **Розділ 1. Механіка**

Тема 1. Вступ. Основи кінематики.

Тема 2. Закони Ньютона. Імпульс.

Тема 3. Механічна робота. Механічна енергія.

Тема 4. Динаміка обертового руху. Закон збереження моменту імпульсу при обертовому русі.

Тема 5. Основи гідродинаміки.

Тема 6. Механічні коливання та хвилі.

### **Розділ 2. Молекулярна фізика і термодинаміка**

Тема 7. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.

Експериментальні закони ідеального газу.

Тема 8. Температура. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки.

Тема 9. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки.

Тема 10. Реальні гази. Рідини.

### **Розділ 3. Електрика і магнетизм**

Тема 11. Електростатичне поле та його силова і енергетична характеристики.

Тема 12. Електричний струм.

Тема 13. Магнітне поле. Закон Біо-Савара-Лапласа. Сила Ампера.

Тема 14. Явище електромагнітної індукції, самоіндукції і взаємоіндукції.

Тема 15. Основні характеристики змінного струму.

### **Розділ 4. Оптика, атомна і ядерна фізика**

Тема 16. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Основні закони геометричної оптики.

Тема 17. Інтерференція світла. Інтерференція в тонких плівках.

Тема 18. Поляризація світла. Дифракція сферичних хвиль.

Тема 19. Дифракція плоских хвиль.

Тема 20. Закони теплового випромінювання.

Тема 21. Основи атомної фізики.

Тема 22. Будова атомного ядра. Ядерні сили. Стійкі та нестійкі ядра.

Тема 23. Радіоактивність. Ядерні реакції.

## **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

### **Формат навчальної дисципліни**

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, лабораторні заняття та консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції-бесіди та лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією та дає змогу привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у

процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні лабораторних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести).

#### Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми
1	Сили інерції та їх прояв у природі й техніці
2	Рух тіла зі змінною масою
3	Зрідження газів та його застосування
4	Принцип зростання ентропії
5	Застосування закону Біо-Савара-Лапласа до розрахунку напруженості магнітного поля прямолінійного й кільцевого струмів
6	Напруженість електричного поля в діелектрику
7	Енергетичні зони
8	Проблеми керованої термоядерної реакції.

#### План лекційних занять з дисципліни

№ з/п	Тема, питання, що вивчаються	К-сть аудит. годин	К-сть годин сам. робота
	<b>РОЗДІЛ 1. МЕХАНІКА</b>		
1	<b>Тема 1. Вступ. Основи кінематики.</b> Предмет дослідження фізики. Зв'язок фізики з іншими науками. Основні етапи розвитку сучасної фізики. Швидкість та прискорення криволінійного руху матеріальної точки. Складові прискорення. Криволінійний рух та його параметри. Рух тіла по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення. Правило свердлика.	2	8
2	<b>Тема 2. Закони Ньютона. Імпульс.</b> 1-ий закон Ньютона. Маса тіла. Імпульс. 2-ий закон Ньютона. Сила. 3-ій закон Ньютона. Сили в природі. Закон збереження імпульсу для замкненої системи.	2	8
3	<b>Тема 3. Механічна робота. Механічна енергія.</b> Робота і потужність. Кінетична та потенціальна енергія тіла. Робота	2	8

	зовнішньої сили. Механічна енергія. Закон збереження енергії.		
4	<b>Тема 4. Динаміка обертового руху.</b> Момент сили. Момент імпульсу. Момент інерції. Другий закон Ньютона для обертового руху. Кінетична енергія тіла, що обертається. Закон збереження моменту імпульсу. Теорема Штейнера. Момент інерції деяких тіл.	2	8
5	<b>Тема 5. Основи гідродинаміки.</b> Тиск у рідині. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі й наслідки з нього. Практичне застосування рівняння Бернуллі.	1	8
6	<b>Тема 6. Механічні коливання та хвилі.</b> Коливання. Коливальний рух. Гармонічні коливання. Биття. Маятники. Розв'язок диференціального рівняння коливань маятника. Хвильові процеси. Рівняння хвилі, фаза та фазова швидкість. Енергія та інтенсивність хвилі. Інтерференція хвиль. Акустичні хвилі. Ультразвук.	1	8
	<b>РОЗДІЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА</b>		
7	<b>Тема 7. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Експериментальні закони ідеального газу.</b> Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Термодинамічні параметри стану системи. Експериментальні закони ідеального газу. Об'єднаний газовий закон. Рівняння Клапейрона – Менделєєва.	1	8
8	<b>Тема 8. Температура. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки.</b> Температура. Внутрішня енергія тіла. Кількість теплоти. Теплоємність. Перший закон термодинаміки. Робота газу для різних процесів.	1	8
9	<b>Тема 9. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки.</b> Оборотні та необоротні процеси. Принцип дії теплової машини. Ідеальний цикл Карно та його к.к.д. Другий закон термодинаміки та його основні формулювання.	1	8
10	<b>Тема 10. Реальні гази. Рідини.</b> Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Рідини. Енергія та сила поверхневого натягу. Змочування. Тиск під викривленою поверхнею. Капілярні явища.	1	6
	<b>РОЗДІЛ 3. ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ</b>		
11	<b>Тема 11. Електростатичне поле та його силова і енергетична характеристики.</b> Електричний заряд. Закон Кулона. Напруженість електричного поля. Силові лінії. Од-	2	6

	норідне електростатичне поле. Принцип суперпозиції для напруженості електричного поля. Потенціал поля. Робота електростатичного поля. Потік вектора напруженості, теорема Остроградського-Гауса.		
12	<b>Тема 12. Електричний струм.</b> Струм, сила струму, густина струму. Класична теорія електропровідності металів. Закон Ома у диференціальній формі. Закон Ома в інтегральній формі. Закон Джоуля-Ленца. Закони Кірхгофа. Електропровідність рідин. Явище електролізу як хімічна дія струму на речовину. Закони Фарадея.	2	6
13	<b>Тема 13. Магнітне поле.</b> Визначення магнітного поля. Силі лінії магнітного поля. Закон Біо - Савара – Лапласа. Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Сила Ампера. Правило лівої руки.	1	5
14	<b>Тема 14. Явища електромагнітної індукції, самоіндукції і взаємоіндукції.</b> Магнітний потік. Характеристика явища електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Магнітна проникливість речовин. Явище електромагнітної взаємоіндукції. Трансформатор.	1	5
15	<b>Тема 15. Основні характеристики змінного струму.</b> Основні характеристики змінного струму. Послідовне з'єднання резистора, конденсатора і катушки індуктивності. Метод векторних діаграм. Імпеданс. Закон Ома для змінного струму. Резонанс напруг. Обертаюча рамка зі струмом у магнітному полі. Робота і потужність змінного струму.	1	6
16	<b>РОЗДІЛ 4. ОПТИКА, АТОМНА І ЯДЕРНА ФІЗИКА</b> <b>Тема 16. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.</b> Закони геометричної оптики. Природа світла. Шкала електромагнітних хвиль. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Закони геометричної оптики. Повне внутрішнє відбивання світла. Основні положення фотометрії.	1	5
17	<b>Тема 17. Інтерференція світла. Інтерференція в тонких плівках.</b> Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Гармонічні коливання і їх характеристики. Хвильовий процес. Рівняння хвилі. Інтерференція світлових хвиль. Умови інтерференції. Інтерференція у тонкій плівці. Кільця Ньютона.	1	6
18	<b>Тема 18. Поляризація світла. Дифракція сферичних хвиль.</b> Поляризація світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція на круглому отворі. Дифракція на круглому диску.	1	5
19	<b>Тема 19. Дифракція плоских хвиль.</b> Дифракція світла на одній щілині. Дифракція світла на дифракційній ґратці. Дифракція X – променів. Формула Вульфа-Брегів.	1	6
20	<b>Тема 20. Закони теплового випромінювання.</b> Ви-	1	5

	промінююча і поглинаюча здатність тіл. Абсолютно чорне тіло. Закони Кірхгофа, Стефана-Больцмана і Віна. Квантова гіпотеза Планка та формула Планка.		
21	<b>Тема 21. Основи атомної фізики.</b> Будова атома і молекули. Дискретність станів атомних систем. Постулати Бора. Будова атома водню та його спектр. Енергетичні рівні в атомі водню. Електронні оболонки багатоелектронних атомів. Квантові числа. Характеристичні рентгенівські та оптичні спектри. Фотоефект. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Червона межа фотоефекту. Поглинання світла. Закон Бугера.	2	6
22	<b>Тема 22. Будова атомного ядра. Ядерні сили. Стійкі та нестійкі ядра.</b> Склад та будова ядра. Ядерні сили та моделі ядра. Стійкі та нестійкі ядра.	1	5
23	<b>Тема 23. Радіоактивність. Ядерні реакції.</b> Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Характеристика $\alpha$ і $\beta$ випромінювання. Правила зміщення для ядерних перетворень. Активність радіоактивних речовин. Одиниці вимірювання. Ядерна та термоядерна реакції.	1	6
	<b>УСЬОГО</b>	30	150

### План лабораторних занять з дисципліни

№ з/п	Тема і короткий зміст заняття	К-сть годин	К-сть балів
1	<b>Лабораторна робота № 22. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.</b> Дослідження руху бруска по гладкій поверхні під дією сили тертя ковзання при різних умовах. Експериментальне визначення коефіцієнта тертя ковзання та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
2	<b>Лабораторна робота № 23. Визначення модуля Юнга методом прогину стержня.</b> Спостереження деформації прогину стержня при різних навантаженнях. Експериментальна перевірка закону Гука, визначення модуля Юнга матеріалу стержня та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
3	<b>Лабораторна робота № 24. Визначення модуля Юнга за розтягом дротини.</b> Спостереження деформації повздовжнього розтягу дротини при різних навантаженнях. Експериментальна перевірка закону Гука, визначення модуля Юнга матеріалу дротини та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
4	<b>Лабораторна робота № 34. Визначення швидкості кулі з допомогою балістичного маятника.</b> Освоєння методу визначення швидкості кулі з допомогою балістичного маятника, який базується на використанні законів збереження імпульсу та моменту імпульсу.	2	3
5	<b>Лабораторна робота № 5. Вивчення обертового руху за допомогою маятника Обербека.</b> Експериментальна перевірка	2	4

	основного закону динаміки обертового руху при сталому моменті інерції маятника. Проведення статистичної обробки результатів вимірювання.		
6	<b>Лабораторна робота № 3.</b> Визначення модуля зсуву методом крутильних коливань. Спостереження деформації кручення та визначення модуля зсуву дротини. Проведення статистичної обробки результатів вимірювання.	2	3
7	<b>Лабораторна робота № 32.</b> Визначення логарифмічного декремента згасання коливань маятника. Спостереження згасаючих коливань маятника при різних початкових амплітудах коливань. Освоєння методу визначення логарифмічного декремента згасання коливань маятника та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
8	<b>Лабораторна робота № 8.</b> Вивчення власних коливань пружинного маятника. Спостереження власних коливань пружинного маятника при різних масах підвішеного тягарця. Експериментальне визначення коефіцієнта пружності пружини, перевірка справедливості формули для періоду коливань пружинного маятника та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
9	<b>Лабораторна робота № 30.</b> Визначення прискорення вільного падіння за допомогою оборотного фізичного маятника. Спостереження коливань фізичного маятника при різних положеннях осей коливань. Експериментальне визначення прискорення вільного падіння та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
10	<b>Лабораторна робота № 11.</b> Дослідження виконання закону Дюлонга і Пті для хімічно простих речовин. Спостереження процесу встановлення теплової рівноваги. Експериментальне визначення молярної теплоємності хімічно простої речовини, перевірка закону Дюлонга і Пті та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
11	<b>Лабораторна робота № 13.</b> Визначення питомої теплоти пароутворення рідини. Спостереження процесу встановлення теплової рівноваги. Експериментальне визначення питомої теплоти пароутворення води та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
12	<b>Лабораторна робота № 11.</b> Визначення відношення теплоємностей газу $c_p/c_v$ методом Клемана-Дезорма. Спостереження ізохоричного та адиабатичного процесів, які відбуваються з повітрям. Експериментальне визначення відношення теплоємностей повітря $c_p/c_v$ та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
13	<b>Лабораторна робота № 10.</b> Визначення в'язкості рідини методом Стокса. Спостереження рівномірного руху кульки в рідині під дією сил опору і тяжіння та виштовхувальної сили. Експериментальне визначення в'язкості рідини та розрахунок похибок вимірювання.	2	4
14	<b>Лабораторна робота № 18.</b> Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини. Освоєння методу визначення коефіцієнта поверхневого натягу води на основі компенсації додаткового тиску, який виникає під викривленою поверхнею води в капілярній трубці. Розрахунок похибок вимірювання.	2	4
15	<b>Лабораторна робота № 51.</b> Визначення опору методом містка постійного струму. Ознайомлення з електричною схе-	2	3



	мою містка постійного струму та здійснення вимірювань з використанням реостата та гальванометра. Розрахунок похибок вимірювання.		
16	<b>Лабораторна робота № 53. Градування гальванометра.</b> Освоєння методу градування гальванометра з допомогою магазину опорів. Розрахунок похибок вимірювання.	2	3
17	<b>Лабораторна робота № 57. Вивчення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.</b> Освоєння методу визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі на основі закону Біо-Савара-Лапласа. Розрахунок похибок вимірювання.	2	4
18	<b>Лабораторна робота № 61. Визначення індуктивності котушки методом резонансу напруг змінного струму.</b> Спостереження резонансу напруг змінного струму. Освоєння методу визначення індуктивності котушки та її активного опору методом резонансу напруг.	2	3
19	<b>Лабораторна робота № 64. Дослідження роботи трансформатора.</b> Вивчення принципу роботи трансформатора та визначення його коефіцієнта корисної дії з використанням двох амперметрів та двох вольтметрів. Розрахунок похибок вимірювання.	2	3
20	<b>Лабораторна робота № 60. Перевірка закону Ома для змінного струму.</b> Експериментальна перевірка закону Ома для змінного струму з використанням амперметра та вольтметра. Розрахунок похибок вимірювання.	2	3
21	<b>Лабораторна робота № 100. Визначення питомої потужності електричної лампи.</b> Освоєння методу визначення сили світла та питомої потужності електричної лампи з використанням досліджуваного та еталонного джерел світла. Побудова графічної залежності питомої потужності електричної лампи від сили світла.	2	3
22	<b>Лабораторна робота № 101. Вивчення тонкої лінзи.</b> Освоєння методу розрахунку оптичної сили лінзи, її фокусної віддалі та лінійного збільшення. Розрахунок похибок вимірювання.	2	3
23	<b>Лабораторна робота № 115. Визначення концентрації розчину за допомогою рефрактометра.</b> Вивчення явища повного внутрішнього відбивання та принципу роботи рефрактометра. Освоєння методу визначення невідомих концентрації цукру розчину з допомогою рефрактометра.	2	3
24	<b>Лабораторна робота № 119. Визначення показника заломлення світла скла.</b> Вивчення будови мікроскопа та принципу отримання зображення в ньому. Освоєння методу визначення показника заломлення світла скляної пластини з допомогою мікроскопа.	2	4
25	<b>Лабораторна робота № 104. Визначення радіуса кривизни лінзи методом кілець Ньютона.</b> Вивчення явища інтерференції світла та умов виникнення кілець Ньютона. Освоєння методу визначення радіуса кривизни лінзи методом кілець Ньютона. Розрахунок похибок вимірювання.	2	3
26	<b>Лабораторна робота № 109. Вивчення явищ обертової</b>	2	3

	<b>поляризації світла.</b> Спостереження обертової поляризації світла. Освоєння методу визначення концентрації розчину цукру на основі закону Біо для обертової поляризації світла.		
27	<b>Лабораторна робота № 106. Визначення сталої дифракційної ґратки та довжини світлової хвилі.</b> Вивчення будови дифракційної ґратки. Освоєння методу визначення сталої дифракційної ґратки та довжини світлової хвилі.	2	3
28	<b>Лабораторна робота № 117. Визначення коефіцієнта поглинання світла за допомогою оптичного пірметра.</b> Вивчення закону Стефана-Больцмана та його використання для визначення коефіцієнта поглинання світла за допомогою оптичного пірметра. Розрахунок похибок вимірювання.	2	3
29	<b>Лабораторна робота № 112. Вивчення зовнішнього фотоефекту.</b> Вивчення будови вакуумного фотоелемента. Побудова світлової та вольт-амперної характеристик для вакуумного фотоелемента.	2	3
30	<b>Лабораторна робота № 114. Вивчення роботи фотоопору.</b> Вивчення будови та призначення фотоопору. Побудова світлової та вольт-амперної характеристик фотоопору.	2	3
	<b>УСЬОГО</b>	60	100

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

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 50балів) 2 семестр													Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
розділ 3						розділ 4								
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23		
4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	50	100

T1, T2 ... T12 – теми.

### ВІДПРАЦЮВАННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗАНЯТЬ

Відпрацювання пропущених занять із дисципліни «Фізика» здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного аграрного університету пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований лабораторний матеріал (захист роботи або контрольна робота чи тестові завдання) з відповідної тематики. Самостійне вивчення

навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів – 5 за одну тему, але не більше 10 балів за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання – екзамен.

### КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання студента здійснюється згідно «Положення про критерії оцінювання знань та вмінь студентів Львівського національного аграрного університету». Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: «відмінно» – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. «добре» – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. «задовільно» – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі. «незадовільно» – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

### МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. **Усне опитування** (індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
2. **Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (розв'язування задач і прикладів, підготовка рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).
3. **Практична перевірка** (виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, розв'язання професійних завдань і т. д.).
4. **Стандартизований контроль:** письмовий екзамен (можливе проведення у дистанційній формі).

**Види контролю:** поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

**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 обертового руху.
8. Момент сили та момент імпульсу. Другий закон Ньютона для обертового 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  $\alpha$  – розпаду.
62. Схема  $\beta$  – розпаду.
63. Активність радіоактивних речовин. Одиниці вимірювання.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Вакарчук С. О. Фізика / С. О. Вакарчук, Т. М. Демків, С. В. Мягкота // . – ЛНУ, 2010.
2. Бушок Г. В. Курс фізики / Г. В. Бушок, П.Ф. Півень // К: Вища школа. – 1983.  
–  
Т.1-2.
3. Кучерук І. М. Загальний курс фізики / І. М. Кучерук // К. Техніка. –1999.

## Допоміжна

1. Мягкота С. В. Механіка /С. В. Мягкота, О. М. Вовк, Р. І. Гушак, О. П. Кушнір, П. В. Панасюк, Я. М. Білий // Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з фізики. – Львів : ЛНАУ. – 2013. – 120 с.
2. Мягкота С. В. Молекулярна фізика / С. В. Мягкота, О. М. Вовк, П. В. Панасюк, Я. М. Білий // Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики. – Львів: ЛНАУ, 2011.
3. Мягкота С. В. Електрика / С. В. Мягкота, О. М. Вовк, П. В. Панасюк, Я. М. Білий // Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики. – Львів: ЛНАУ, 2009.
4. Мягкота С. В. Електромагнетизм / С. В. Мягкота, О. М. Вовк, П. В. Панасюк, Я. М. Білий // Методичні вказівки до лабораторних робіт із фізики. – Львів: ЛНАУ, 2006.
5. Мягкота С. В. Фізика. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з оптики / С. В. Мягкота, О. М. Вовк, П. В. Панасюк, Я. М. Білий, О. П. Кушнір, Т. Й. Куречко //Львів, 2012. – 110 с.

## 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://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 НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Навчальна дисципліна передбачає колективну роботу. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект із відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.