

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

**БАКАЛАВР**  
(освітній ступінь)

Кафедра фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Навчально-методичної  
ради факультету автоматизації і  
інформаційних технологій



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ /  
\_\_\_\_\_ 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**ОК 10 Фізика**

(шифр на назва освітньої компоненти)

| шифр         | назва спеціальності                        |
|--------------|--------------------------------------------|
| <b>A5</b>    | <b>Професійна освіта</b>                   |
|              | назва спеціалізації (освітньої програми)   |
| <b>A5.34</b> | <b>Професійна освіта (Машинобудування)</b> |

Мова викладання: українська

Розробник:

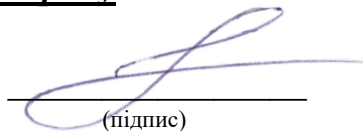
**Тетяна ПЕТРУНЬОК, к.пед.н, доцент**

(ім'я та прізвище, науковий ступінь, звання)

  
(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики  
протокол № 9 від «25» червня 2025 року

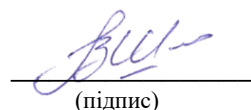
Завідувач кафедри

  
(підпис)

(**Валентин ГЛИВА**)  
(ім'я та прізвище)

Схвалено гарантом освітньої програми «**Професійна освіта (Машинобудування)**»

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

(**Вадим ШАЛЕНКО**)  
(ім'я та прізвище)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності  
**A5 «Професійна освіта»**

Протокол № 5 від «26» червня 2025 року

### ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ НА 2025-2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

| Шифр   | Назва спеціальності,<br>освітньої програми | Кількість кредитів ECTS. | Форма здобуття вищої освіти: <b>денна</b> |            |              |    |                   |     |                                   |   |   |   | Форма контролю | Семестр | Погодження заступником<br>декана факультету |
|--------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------------|--------------|----|-------------------|-----|-----------------------------------|---|---|---|----------------|---------|---------------------------------------------|
|        |                                            |                          | Обсяг годин                               |            |              |    |                   |     | Кількість індивідуальних<br>робіт |   |   |   |                |         |                                             |
|        |                                            |                          | Всього                                    | аудиторних |              |    | Самостійна робота |     |                                   |   |   |   |                |         |                                             |
|        |                                            |                          |                                           | Разом      | у тому числі |    |                   |     |                                   |   |   |   |                |         |                                             |
| лекції | лабораторні                                | практичні                |                                           |            | КП           | КР |                   | РГР | Конт.<br>роб.                     |   |   |   |                |         |                                             |
| A5.34  | Професійна освіта<br>(Машинобудування)     | 2,5                      | 75                                        | 36         | 14           | 10 | 12                | 39  | –                                 | – | 1 | – | Зал            | 2       |                                             |
|        |                                            | 3,5                      | 105                                       | 46         | 14           | 16 | 16                | 59  | –                                 | – | 1 | – | Екз            | 3       |                                             |

| Шифр   | Назва спеціальності,<br>освітньої програми | Кількість кредитів ECTS. | Форма здобуття вищої освіти: <b>заочна</b> |            |              |    |                   |     |                                   |   |   |   | Форма контролю | Семестр | Погодження заступником<br>декана факультету |
|--------|--------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|------------|--------------|----|-------------------|-----|-----------------------------------|---|---|---|----------------|---------|---------------------------------------------|
|        |                                            |                          | Обсяг годин                                |            |              |    |                   |     | Кількість індивідуальних<br>робіт |   |   |   |                |         |                                             |
|        |                                            |                          | Всього                                     | аудиторних |              |    | Самостійна робота |     |                                   |   |   |   |                |         |                                             |
|        |                                            |                          |                                            | Разом      | у тому числі |    |                   |     |                                   |   |   |   |                |         |                                             |
| лекції | лабораторні                                | практичні                |                                            |            | КП           | КР |                   | РГР | Конт.<br>роб.                     |   |   |   |                |         |                                             |
| A5.34  | Професійна освіта<br>(Машинобудування)     | 2,5                      | 75                                         | 22         | 4            | 10 | 8                 | 53  | –                                 | – | 1 | – | Зал            | 2       |                                             |
|        |                                            | 3,5                      | 105                                        | 32         | 4            | 16 | 12                | 73  | –                                 | – | 1 | – | Екз            | 3       |                                             |

### **Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти**

**Анотація.** Курс «Фізика» для освітньо-професійної програми «Професійна освіта (Машинобудування)» за спеціальністю А5.34 «Професійна освіта (Машинобудування)» є фундаментальною науковою основою, яка надає студентам необхідні знання для розуміння фізичних процесів, що відбуваються в будівельних матеріалах, конструкціях та середовищах.

**Мета** курсу «Фізика» полягає в наданні студентам фундаментальних знань про фізичні явища і закони, які лежать в основі інженерних рішень та технологій в будівництві. Курс спрямований на розвиток у студентів наукового мислення, вміння аналізувати та моделювати фізичні процеси, що відбуваються в будівельних матеріалах та конструкціях, а також застосовувати ці знання у професійній діяльності.

**Завдання** освітньої компоненти «Фізика» для освітньо-професійної програми «Професійна освіта (Машинобудування)» за спеціальністю А5.34 «Професійна освіта (Машинобудування)» включають: вивчення основних фізичних явищ і законів, розвиток наукового мислення, застосування фізичних знань у професійній діяльності.

**Пререквізити:** Фізика та Математика загальної середньої освіти, Вища математика.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <https://org2.knuba.edu.ua/course/index.php?categoryid=23>.

### **Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

| <b>Код</b>                                | <b>Зміст компетентності</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Інтегральна компетентність</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ІК</b>                                 | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов |
| <b>Загальні компетентності</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>К 05</b>                               | Здатність приймати обґрунтовані рішення.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Спеціальні (фахові) компетентності</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>К 22</b>                               | Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.                                                                                                                                               |
| <b>К 23</b>                               | Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>К 27</b>                               | Здатність застосовувати наукові концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем машинобудування                                                                                                                                     |

### **Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

| <b>Код</b>   | <b>Програмні результати</b>                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПР 10</b> | Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою. |
| <b>ПР 17</b> | Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.                                                                                                                                                            |
| <b>ПР 27</b> | Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі машинобудування.                                                                                                                    |

## Зміст курсу

### Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки

#### Лекція 1

##### **Тема 1.1. Фізичні основи механіки.**

Предмет фізики. Предмет механіки. Класична, релятивістська та квантова механіки. Простір та час. Системи відліку. Рівняння руху матеріальної точки. Переміщення, шлях. Швидкість та прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Поступальний та обертальний рухи. Рух по колу.

#### Лекція 2

##### **Тема 1.2. Динаміка поступального та обертального руху**

Закони Ньютона. Сила. Маса. Імпульс. Інерціальні системи відліку. Сили інерції. Рух у неінерціальних системах відліку. Ступені свободи руху абсолютно твердого тіла. Момент сили. Момент інерції. Закон динаміки обертального руху. Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги. Види рівноваги. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Уявлення про гіроскопи.

#### Лекція 3.

##### **Тема 1.3. Закон збереження імпульсу. Енергія, робота та потужність. Закон збереження енергії**

Закон динаміки систем матеріальних точок. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Пружний та непружний удар тіл та частинок. Рух тіл змінної маси. Енергія, робота та потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів. Потенціальна енергія. Енергія пружно деформованого тіла. Гравітаційне поле та його характеристики. Потенціальна енергія матеріальної точки у гравітаційному полі. Потенціальні сили та консервативні системи. Закон збереження енергії у механіці.

##### **Тема 1.4. \*Елементи механіки суцільних середовищ**

Механічні властивості твердих тіл, рідин та газів. Види деформацій, пружність та повзучість. Закон Гука. Ламінарна та турбулентна течії. Циркуляція. Сили в'язкого тертя. Рівняння неперервності та Бернуллі для стаціонарної течії ідеальної рідини. Течія рідин та газів по трубах. Рух твердих тіл у рідинах та газах. Підймальна сила крила літака.

##### **Тема 1.5. \*Елементи спеціальної теорії відносності**

Перетворення координат Галілея та їх інваріанти. Принцип відносності в класичній механіці. Передумови спеціальної теорії відносності 3. Постулати Ейнштейна. Перетворення координат Лоренца. Релятивістський закон додавання швидкостей. Відносність довжин та проміжків часу. Інтервал між подіями. Основний закон релятивістської динаміки. Релятивістський імпульс. Взаємозв'язок маси та енергії. Границі застосовності класичної механіки.

### Змістовний модуль 2. Електрика та магнетизм

#### Лекція 4.

##### **Тема 2.1. Електростатика**

Значення фізичних знань з електромагнетизму для майбутньої професійної діяльності інженера-будівельника. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електростатичного поля, принцип суперпозиції електростатичних полів. Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів.

#### Лекція 5.

##### **Тема 2.2. Постійний електричний струм. Електричний струм у металах, рідинах і газах**

Постійний електричний струм, умови його існування. Сила та густина струму. ЕРС

джерела струму. Опір провідників. Закони Ома. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Робота та потужність постійного електричного струму. Електропровідність металів та розчинів електролітів. Застосування електролізу. Самостійний газовий розряд, уявлення про плазму. \*Контактні електричні явища та термоелектронна емісія.

#### **Лекція 6**

##### **Тема 2.3. Магнітостатика. Закони магнітостатики**

Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Закон Ампера. Контур зі струмом в магнітному полі. Магнітний момент. Принцип роботи електродвигунів. Сила Лоренца. Прискорювачі заряджених частинок. Магнітні пастки. Магнітне поле прямого та колового провідників зі струмом. Взаємодія струмів. Закон повного струму, магнітне поле соленоїда. Вихровий характер магнітного поля. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Енергія провідника зі струмом.

#### **Лекція 7**

##### **Тема 2.4. Електромагнітні явища**

Потік вектора магнітної індукції. Явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца. Генератори електричного струму. Явище самоіндукції, індуктивність. Перехідні процеси у колі з індуктивністю. 6. Взаємна індуктивність, трансформатори. Рівняння Максвелла.

### **Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика і термодинаміка.**

#### **Лекція 8**

##### **Тема 3.1. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Елементи статистичної фізики**

Атомно-молекулярна будова речовини. Статистичний та термодинамічний методи дослідження. Рівняння стану ідеального газу. Кінетична енергія молекул, її розподіл по ступенях свободи. Абсолютна температура. Розподіл молекул ідеального газу за їхніми швидкостями. Барометрична формула, розподіл Больцмана. Зіткнення молекул, середня довжина вільного пробігу молекул. Поведінка газів за умов низького тиску. Вакуумна техніка

#### **Лекція 9**

##### **Тема 3.2. Основи термодинаміки.**

Теплота та робота. Внутрішня енергія системи як функція стану. Перше начало термодинаміки. Термодинамічні діаграми. Ізопроцеси в газах. Адіабатний процес. Теплоємність газів. Термодинамічні цикли, робочі цикли теплових та холодильних машин. Оборотні та необоротні процеси. Цикл Карно. Ентропія. Друге начало термодинаміки та його статистичне розуміння. Теорема Нернста. Сили та потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Агрегатні стани речовини. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Метастабільні стани. Насичена та ненасичена пара. Вологість повітря. Поверхневий натяг, капілярні явища. Властивості кристалів, будова їх кристалічних решіток. Дефекти кристалічних решіток. Рідкі кристали. Аморфні речовини. Будова полімерів. Уявлення про старіння та довговічність матеріалів. Фази та фазові перетворення.

### **Змістовний модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.**

#### **Лекція 10**

##### **Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливальні процеси. Диференціальні рівняння коливальних процесів**

Коливальні процеси та їх класифікація. Гармонічні коливання та їх характеристики. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Механічні осцилятори. Електричний коливальний контур і процеси в ньому. Додавання коливань. Диференціальне рівняння коливань та їх розв'язки. Характеристики згасаючих коливань. Вимушені коливання.

Резонанс, його роль у техніці. Нелінійні коливальні системи.

## **Лекція 11**

### **Тема 4.2. Хвильові процеси**

Закономірності хвильових процесів. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння гармонічної хвилі, диференціальне хвильове рівняння. Швидкість механічних хвиль в газах, рідинах та твердих тілах. Інтерференція механічних хвиль. Ефект Доплера. Потік енергії хвилі. Звукові хвилі, їх основні характеристики. Ультра- та інфразвук. Акустика приміщень та споруд.

## **Лекція 12**

### **Тема 4.3. Електромагнітні хвилі. Геометрична оптика. Хвильова оптика**

Електромагнітні хвилі. Світлові хвилі, елементи фотометрії. Поглинання світла. Закони геометричної оптики. Оптичні деталі та прилади. Інтерференція світлових хвиль. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля. Дифракція Фраунгофера. Дифракція на кристалічній решітці. Голографія. Поляризація світла.

## **Лекція 13**

### **Тема 4.4. Квантова оптика. Хвильові властивості матерії**

Теплове випромінювання та його закони. Утруднення класичної теорії теплового випромінювання. Квантова гіпотеза випромінювання. Явища фотоефекту та ефекту Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання. Фотони, їх маса та імпульс. Хвильові властивості матерії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини. Границі застосовності класичної механіки. Хвильова функція, її фізичний зміст. Рівняння Шредінгера. Приклади розрахунку поведінки електрона в найпростіших полях. Квантування енергії електрона.

### **Тема 4.5. \*Основи теорії твердого тіла**

Елементи зонної теорії твердих тіл. Рівень Фермі. Заповнення енергетичних зон. Метали, діелектрики та напівпровідники з точки зору зонної теорії. Електропровідність напівпровідників. Донорні та акцепторні напівпровідники. Контакти напівпровідників різних типів та напівпровідників з металами.

## **Змістовний модуль 5. Квантова та ядерна фізика**

## **Лекція 14**

### **Тема 5.1. Будова атома. Ядерна фізика**

Теорія Бора. Рівняння Шредінгера для атома водню. Квантування енергії, механічного та магнітного моментів орбітального руху електрона. Спін електрона. Спектр атома водню та воднеподібних атомів. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за енергетичними станами. Періодична система елементів. Рентгенівські спектри атомів. Склад, будова та характеристики атомних ядер. Ядерні сили. Моделі ядер. Ядерні реакції. Радіоактивність. Закон поглинання. Доза та потужність дози опромінення. Радіаційна стійкість будівельних матеріалів. Дефект маси та енергія зв'язку атомних ядер. Шляхи одержання внутрішньоядерної енергії. Ядерні реактори.

**Примітка.** Відповідно до навчального плану спеціальностей та спеціалізацій, для яких розроблена дана робоча програма з фізики, в формуванні освітньо-кваліфікаційних вимог до спеціаліста в малій мірі приймають участь деякі розділи та окремі теми курсу фізики. Такі теми в робочій програмі відзначені символами «\*» та «\*\*», що означає:

- \*- тему читає викладач в скороченій формі для ознайомлення;
- \*\* - тема вилючається з програми, вона не викладається в лекційному курсі, та не виноситься на іспит.

### Теми практичних занять

| Назва теми                                                                                        | Кількість годин |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>2 семестр</b>                                                                                  |                 |
| Практичне заняття №1. Елементи кінематики поступального руху і обертального руху                  | 2               |
| Практичне заняття №2. Динаміка поступального і обертального руху. Закони збереження в механіці.   | 2               |
| Практичне заняття №3. Електростатика. Постійний електричний струм. Закони Ома.                    | 2               |
| Практичне заняття №4. Робота та потужність електричного струму. Правила Кірхгофа.                 | 2               |
| Практичне заняття № 5. Магнітостатика. Закони магнітостатики.                                     | 2               |
| Практичне заняття №6. Електромагнітні явища                                                       | 2               |
| Всього                                                                                            | <b>12</b>       |
| <b>3 семестр</b>                                                                                  |                 |
| Практичне заняття №1. Молекулярна фізика. Рівняння стану ідеального газу.                         |                 |
| Практичне заняття №2. Основи термодинаміки                                                        | 2               |
| Практичне заняття №3. Коливальні та хвильові процеси.                                             | 2               |
| Практичне заняття №4. Геометрична та хвильова оптика.                                             |                 |
| Практичне заняття №5. Квантова оптика.                                                            | 2               |
| Практичне заняття №6. Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання та їх застосування. | 2               |
| Практичне заняття №7. Зовнішній фотоэффект. Маса та імпульс фотона.                               | 2               |
| Практичне заняття №8. Фізика атома і ядра.                                                        | 2               |
| Всього                                                                                            | <b>16</b>       |

### Теми лабораторних занять

#### 2 семестр

| №                                                  | Назва теми                                                                                                                                                                                    | Кількість годин |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                                                  | <b>Вступ.</b> Правила підготовки, виконання, оформлення та захисту лабораторної роботи. Правила техніки безпеки на кафедрі фізики. Методика розрахунку похибок вимірювальних фізичних величин | 2               |
| <b>Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки</b> |                                                                                                                                                                                               |                 |
| 2                                                  | Лабораторна робота № 1.1. Визначення залежності моменту інерції системи від розподілу її маси відносно осі обертання                                                                          | 2               |
| 3                                                  | Лабораторна робота № 1.2. Визначення динамічної в'язкості рідини методом Стокса                                                                                                               | 2               |
| <b>Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм</b>  |                                                                                                                                                                                               |                 |
| 4                                                  | Лабораторна робота № 3.2. Визначення опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра                                                                                                    | 2               |
| 5                                                  | Лабораторна робота № 3.4. Градування термопар                                                                                                                                                 | 2               |
|                                                    | <b>Всього</b>                                                                                                                                                                                 | <b>10</b>       |

## Теми лабораторних занять 3 семестр

| Назва теми                                                         |                                                                                                                               | Кількість годин |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка.</b>    |                                                                                                                               |                 |
| 1                                                                  | Лабораторна робота № 14. Визначення абсолютної та відносної вологості повітря                                                 | 2               |
| 2                                                                  | Лабораторна робота № 2.2. Визначення коефіцієнта теплопровідності твердих тіл методом регулярного режиму.                     | 2               |
| 3                                                                  | Лабораторна робота № 16 «Дослідне вивчення залежності атмосферного тиску від висоти над Землею»                               | 2               |
| <b>Змістовий модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.</b> |                                                                                                                               |                 |
| 4                                                                  | Лабораторна робота № 4.1. Визначення параметрів згасання коливань фізичного маятника                                          | 2               |
| 5                                                                  | Лабораторна робота № 4.3. Визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячих хвиль                                          | 2               |
| 6                                                                  | Лабораторна робота № 5.2. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки                                | 2               |
| 7                                                                  | Лабораторна робота № 5.6. Визначення роботи виходу електрона з металів методом гальмування фотоелектронів в електричному полі |                 |
| <b>Змістовий модуль 5. Квантова та ядерна фізика</b>               |                                                                                                                               |                 |
| 8                                                                  | Лабораторна робота № 7.2. Визначення коефіцієнта поглинання радіоактивного випромінювання різними матеріалами                 | 2               |
| <b>Всього</b>                                                      |                                                                                                                               | <b>16</b>       |

### Індивідуальне завдання

#### Розрахунково-графічна робота

РГР – письмова робота, направлена на з'ясування та підвищення рівня практичних вмінь та навичок студентів з різних розділів курсу загальної фізики.

У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони, формули та фізичні явища до розв'язку задач з розділів фізики:

- Фізичні основи механіки.
  - Електрика. Магнетизм.
  - Молекулярна фізика і термодинаміка.
  - Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра
- Загальний обсяг – **30 задач.**

#### Вимоги до виконання та оформлення РГР

1. Контрольна робота виконується в зошиті в клітинку, на обкладинці якої окрім назви факультету, номера групи, прізвища, ініціалів студента слід вказати номер варіанту і номера задач даного варіанту завдання, дату подання роботи (тительна сторінка).

2. Кожну задачу починати розв'язувати з нової сторінки, вказуючи її номер.

3. Умови задач треба переписати повністю. Скласти коротку умову задачі. Перевести всі значення фізичних величин в систему СІ.

4. Рішення задач слід супроводжувати короткими, але вичерпними поясненнями; при необхідності приводиться креслення, виконане за допомогою креслярського приладдя. Для зауважень викладача на сторінках зошита потрібно залишати поля.

5. Розв'язок задачі рекомендується подавати у загальному вигляді, тобто необхідно виразити шукану величину через символи (буквені позначення) величин, заданих в умові. При такому способі рішення значення проміжних величин не обчислюють.

6. Отримавши розрахункову формулу, для перевірки її правильності слід виконати перевірку розмірності, тобто підставити в праву частину позначення одиниць всіх величин, провести над ними необхідні дії і переконатися в тому, що отримана при цьому одиниця відповідає шуканій величині. Якщо такої відповідності немає, це означає, що задача вирішена невірно.

7. Числові значення величин при підстановці їх в розрахункову формулу слід виражати тільки в одиницях СІ.

8. При підстановці в розрахункову формулу, а також при записі відповіді числові значення величин слід записувати як добуток десяткового дробу з однією значущою цифрою перед комою на відповідний ступінь десяти. Наприклад, замість 8680 треба записати  $8,68 \cdot 10^3$ ; замість 0,00256 -  $2,56 \cdot 10^{-3}$  тощо.

9. Обчислення за розрахунковою формулою треба проводити з дотриманням правил округлення, остаточну відповідь слід записувати з трьома значущими цифрами. Це відноситься і до випадку, коли результат отриманий із застосуванням калькулятора.

| № /п | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | <b>Фізичні основи механіки</b><br><b>Обсяг – 6 задач</b><br>Методичне забезпечення:<br><b>Фізика. Збірник задач:</b> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/<br>В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.                                                                                                                                                                      |
| 2    | <b>Електрика та магнетизм.</b><br><b>Обсяг – 6 задач.</b><br>Методичне забезпечення:<br><b>Фізика. Збірник задач:</b> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/<br>В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.                                                                                                                                                                     |
| 3    | <b>Молекулярна фізика та термодинаміка.</b><br>У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв’язку задач з молекулярної фізики та термодинаміки.<br><b>Обсяг – 6 задач.</b><br>Методичне забезпечення:<br><b>Фізика. Збірник задач:</b> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/<br>В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с. |
| 4    | <b>Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра</b><br><b>Обсяг – 6 задач.</b><br>Методичне забезпечення:<br><b>Фізика. Збірник задач:</b> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/<br>В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.                                                                                                                |
| 5    | <b>Квантова та ядерна фізика</b><br><b>Обсяг – 6 задач.</b><br>Методичне забезпечення:<br><b>Фізика. Збірник задач:</b> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/<br>В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.                                                                                                                                                                   |

### Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

| № з/п            | Назва теми                                                                                              | Кількість годин |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>2 семестр</b> |                                                                                                         |                 |
| 1                | Тема 1.1. Фізичні основи механіки.                                                                      | 2               |
| 2                | Тема 1.2. Динаміка поступального та обертального руху                                                   | 2               |
| 3                | Тема 1.3. Закон збереження імпульсу. Енергія, робота та потужність. Закон збереження енергії            | 2               |
| 4                | Тема 1.4. *Елементи механіки суцільних середовищ                                                        | 3               |
| 5                | Тема 1.5. *Елементи спеціальної теорії відносності                                                      | 3               |
| 6                | Тема 2.1. Електростатика                                                                                | 2               |
| 7                | Тема 2.2. Постійний електричний струм. Електричний струм у металах, рідинах і газах                     | 2               |
| 8                | Тема 2.3. Магнітостатика. Закони магнітостатики                                                         | 2               |
| 9                | Тема 2.4. Електромагнітні явища                                                                         | 3               |
|                  | Виконання РГР                                                                                           | 12              |
|                  | Підготовка до заліку                                                                                    | 6               |
|                  | <b>Всього</b>                                                                                           | <b>39</b>       |
| <b>3 семестр</b> |                                                                                                         |                 |
| 1                | Тема 3.1. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Елементи статистичної фізики                           | 1               |
| 2                | Тема 3.2. Основи термодинаміки.                                                                         | 1               |
| 3                | Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливальні процеси. Диференціальні рівняння коливальних процесів | 1               |
| 4                | Тема 4.2. Хвильові процеси                                                                              | 1               |
| 5                | Тема 4.3. Електромагнітні хвилі. Геометрична оптика. Хвильова оптика                                    | 1               |
| 6                | Тема 4.4. Квантова оптика. Хвильові властивості матерії                                                 | 2               |
| 7                | Тема 4.5. *Основи теорії твердого тіла                                                                  | 2               |
| 8                | Тема 5.1. Будова атома. Ядерна фізика                                                                   | 2               |
|                  | Виконання РГР                                                                                           | 18              |
|                  | Підготовка до екзамену                                                                                  | 30              |
|                  | <b>Всього</b>                                                                                           | <b>59</b>       |

### Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Контрольні заходи передбачають проведення вхідного (за необхідності), поточного, модульного та семестрового контролю. Вхідний, поточний, модульний контроль здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять з викладачем. Семестровий контроль виконується за окремим графіком, складеним деканатом факультету. Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій та планових консультацій у вигляді усного опитування. Поточний контроль за темою лабораторної роботи здійснюється на кожному лабораторному занятті у вигляді усного опитування студентів по контрольним питанням, які наведені після кожної лабораторної роботи. Модульний контроль здійснюється під час практичних занять та індивідуальних занять під контролем викладача відповідно до плану модульних контролів, передбачених робочою програмою. Форма

контролю – письмові контрольні роботи, тестування або усне опитування студентів. Засоби контролю – контрольні завдання (білети), тести. Підсумковий контроль здійснюється під час екзаменаційної сесії за умови виконання студентом всіх планових лабораторних робіт та після здачі і захисту всіх контрольних робіт. Засобами контролю є комплект екзаменаційних білетів або тести. Наступне завдання видається при умові якісного виконання попереднього завдання і позитивної оцінки за його захист. Студент, котрий отримав за результатами модульних контролів позитивні оцінки за національною шкалою (А, В, С, D, Е – за шкалою ECTS), за згодою кафедри та власним бажанням може не складати іспит і отримати підсумкову оцінку у відповідності до набраної суми балів з вивчення дисципліни.

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Обов'язковим є виконання таких вимог і принципів:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

### **Політика щодо відвідування**

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Умови допуску до підсумкового контролю (заліку, екзамену):

- відвідування лекційних занять (онлайн / офлайн);
- відвідування практичних занять, активно відповідати та розв'язувати задачі на заняттях;
- виконання та оформлення лабораторних робіт;
- дотримання термінів виконання РГР;
- виконання самостійної роботи;
- дотримання умов академічної доброчесності.

### **Методи контролю**

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**Індивідуальне завдання (РГР), (КР)** підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково. Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

#### **Розподіл балів для дисципліни 2 семестр**

| Поточне оцінювання |    |             | Підсумковий контроль /<br><b>Залік</b> | Сума балів |
|--------------------|----|-------------|----------------------------------------|------------|
| Змістові модулі    |    | Інд. робота |                                        |            |
| 1                  | 2  |             |                                        |            |
| 25                 | 25 | 30          | 20                                     | 100        |

#### **Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен 3 семестр**

| Поточне оцінювання |    |    | Інд. робота | Підсумковий контроль /<br><b>Екзамен</b> | Сума балів |
|--------------------|----|----|-------------|------------------------------------------|------------|
| Змістові модулі    |    |    |             |                                          |            |
| 3                  | 4  | 5  |             |                                          |            |
| 10                 | 10 | 10 | 30          | 40                                       | 100        |

### Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

### Шкала оцінювання індивідуальної роботи

| Оцінка за національною шкалою | Кількість балів | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| відмінно                      | 30              | відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                                                                                                  |
|                               | 25              | відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                                                          |
| добре                         | 22              | виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                              |
|                               | 20              | виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )                                                                               |
| задовільно                    | 18              | виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> ) |

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку                                                  |
| 90-100                                       | A           | відмінно                                                   | зараховано                                                  |
| 82-89                                        | B           | добре                                                      |                                                             |
| 74-81                                        | C           |                                                            |                                                             |
| 64-73                                        | D           | задовільно                                                 |                                                             |
| 60-63                                        | E           |                                                            |                                                             |
| 35-59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | F           | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## Методичне забезпечення дисципліни

### Підручники:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох т.: Навч. посібник. /За ред. І.М. Кучерука. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – Київ: Техніка, – 2006, – 532 с. 5.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох т.: Навч. посібник. /За ред. І.М. Кучерука. Т.2. Електрика і магнетизм. – Київ: Техніка, – 2006, – 452 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т./За ред. І.М. Кучерука. – 2-ге вид., випр. Т.3: Оптика. Квантова фізика – К.: Техніка, 2006. – 518 с.
4. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика: Фізика для інженерів. – Львів: Афіша, 2009. – 386 с.
5. Скіцько, І. Ф. Фізика (Фізика для інженерів) [Електронний ресурс] : підручник для студентів, які навчаються за технічними спеціальностями / І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько ; КПІ ім. Ігоря Сікорського ; ред.: А. О. Авраменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 513 с.

### Навчальні посібники:

1. Фізичний практикум із застосуванням пакету Excel. Навчальний посібник / Азнаурян І.О та ін.; за заг. ред. Азнаурян І.О. – К.: КНУБА, 2024. – 188 с.
2. Бурдейна Н.Б., Глива В.А., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Азнаурян І.О. Протоколи лабораторних робіт з фізики №1. Фізичні основи механіки. Електрика та магнетизм / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2023. – 84 с.
3. ФІЗИКА. Лабораторний практикум. Оновлений цикл: навч. посіб. / О.В. Панова, В.І. Клапченко та ін. – Київ: КНУБА, 2022. – 160 с.
4. Physics: Excel-Based Laboratory Manual. Panova O, Aznauryan I and others – Kyiv; KNUCA, 2020. – 108 p.
5. Фізика:практичний посібник до виконання лабораторних робіт із застосуванням пакета Excel/ уклад.: В.І. Клапченко та ін. – К.: КНУБА, 2018. – 100 с.
6. Фізика в будівництві: навчальний посібник/ В.І.Клапченко, І.О.Азнаурян, Н.Б.Бурдейна та ін – К.: КНУБА, 2012. – 252 с.
7. Фізика. Лабораторний практикум: Базовий цикл. Навчальний посібник. – 3-те вид., випр. і доп. /В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін. /За ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. – 228 с.
8. Фізика. Лабораторний практикум. Спецпрактикуми: навчальний посібник / В.І. Клапченко та ін.; за заг. ред. В.І. Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. – 96 с
9. Фізика. Збірник задач: навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.
10. Азнаурян І.О. Фізика та фізичні методи дослідження: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 250 с.

### Конспекти лекцій:

1. Бурдейна Н. Б., Глива В. А., Петруньок Т. Б., Бірук Я. І. Конспект лекцій з фізики №1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Навчально-методичний посібник .К.: КНУБА, 2024. – 136 с.
2. Бурдейна Н. Б., Глива В. А., Краснянський Г. Ю., Петруньок Т. Б., Бірук Я. І. Конспект лекцій з фізики № 2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2024. – 188 с.

### Інформаційні ресурси:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <http://repository.knuba.edu.ua/>

Примітка: програма розроблена за Освітньо-професійною програмою «Професійна освіта (Машинобудування)»: <https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2025/06/1.a5.34-profesijna-osvita-mashynobuduvannya.pdf>.