



## ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА. Частина 1

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

| Реквізити навчальної дисципліни             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                         | <i>Перший (бакалаврський)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Галузь знань                                | <i>10 Природничі науки</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Спеціальність                               | <i>G3 – Електрична інженерія</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Освітня програма                            | <i>Інженіринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Статус дисципліни                           | <i>Нормативна</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Форма навчання                              | <i>Очна (денна)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Рік підготовки, семестр                     | <i>1 курс, осінній, весняний семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Обсяг дисципліни                            | <i>9 кредитів</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | <i>Екзамен / МКР</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Розклад занять                              | <i>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті <a href="http://education.kpi.ua/">http://education.kpi.ua/</a></i>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Мова викладання                             | <i>Українська</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: к.ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, <a href="mailto:tatjana.bratus@gmail.com">tatjana.bratus@gmail.com</a><br/>Практичні заняття: к.ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, <a href="mailto:tatjana.bratus@gmail.com">tatjana.bratus@gmail.com</a><br/>Лабораторні заняття: к.ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, <a href="mailto:tatjana.bratus@gmail.com">tatjana.bratus@gmail.com</a></i> |
| Розміщення курсу                            | <i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу- phk )</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Програма навчальної дисципліни

### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна Загальна фізика належить до циклу дисциплін природничо - наукової підготовки.

**Метою вивчення курсу загальної фізики** є формування у студентів навичок та вмінь щодо визначення фізичного явища, його експериментального дослідження та математичного описання, вміння використовувати результати фізичних досліджень.

Предмет навчальної дисципліни - закони, методи та засоби механіки і електродинаміки, як складові процесу фізичних досліджень.

Вивчення дисципліни “Загальна фізика” студентами інституту енергозбереження та енергоменеджменту відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два кредитних модулі “Загальна фізика. Частина 1” та “Загальна фізика. Частина 2”. Загальний обсяг дисципліни – 9 кредитів.

Дисципліна “Загальна фізика” належить до циклу дисциплін професійної підготовки і вивчається студентами 1 курсу за спеціальністю G3 «Електрична інженерія». Ця дисципліна є неодмінною частиною класичної програми підготовки спеціалістів в області електроенергетики та електромеханіки і спрямована на формування у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно процесів, явищ та законів фізики.

#### Програмні результати навчання.

##### Компетентності:

*K02.* Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

*K06.* Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

*K07.* Здатність працювати в команді.

*K08.* Здатність працювати автономно.

*K12.* Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

*K20.* Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Засвоївши курс загальної фізики, студенти інституту енергозбереження та енергоменеджменту (ІЕЕ) повинні з повним розумінням знати фундаментальні закони фізики і методи їх досліджень, вміти застосовувати ці знання при розгляданні окремих явищ, поєднувати їх фізичну суть з аналітичними співвідношеннями, вміти поєднувати макроскопічні явища з їх мікроскопічним механізмом; вміти використовувати знання з курсу фізики при вивченні інших дисциплін, як загально-інженерних, так і за фахом.

*ПР05.* Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та вміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

*ПР08.* Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

У відповідності з різноманітністю досліджуваних фізикою форм руху матерії при викладанні курсу в певній мірі враховується технічний профіль факультету. В той же час, в умовах науково-технічної революції основна роль відводиться теоретичному науково-технічному рівню фахівця, який дозволив би йому успішно орієнтуватися в найновітніших галузях техніки.

### 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

**(місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Курс загальної фізики базується на знаннях з фізики та математики за програмою середньої школи, і поряд з курсами математики та теоретичної механіки, теоретичних основ електротехніки забезпечує фізико-математичну підготовку і формулювання світогляду майбутнього спеціаліста.

Знання та уміння, одержані в процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика», є необхідними для кожного фахівця даної спеціальності, які вирішують інженерні завдання у сфері електротехніки та при вивченні таких дисциплін: «Теоретичні основи електротехніки», «Теорія автоматичного керування електротехнічними комплексами та мехатронними системами», «Моделювання електротехнічних та мехатронних систем» тощо.

### **1. Зміст навчальної дисципліни**

**Освітній компонент «Загальна фізика. Частина 1» - відводиться 4 кредитів ( 120 годин).**

#### **Розділ 1. Фізичні основи механіки.**

Тема 1.1. Елементи кінематики.

Тема 1.2. Динаміка матеріальної точки.

Тема 1.3. Закон збереження імпульсу.

Тема 1.4. Закон збереження енергії.

Тема 1.5. Динаміка обертального руху твердого тіла.

Тема 1.6. Закон збереження моменту імпульсу.

Тема 1.7. Принцип відносності в механіці.

#### **Розділ 2. Елементи спеціальної теорії відносності.**

Тема 2.1. Спеціальна теорія відносності.

Тема 2.2. Елементи релятивістської динаміки.

#### **Розділ 3. Коливання і хвилі.**

Тема 3.1. Коливальний рух.

Тема 3.2. Хвильові процеси.

#### **Розділ 4. Основи молекулярної фізики і термодинаміки.**

Тема 4.1. Термодинамічний і молекулярно-кінетичний підходи у вивченні теплових властивостей тіл (систем).

Тема 4.2. Закони термодинаміки.

Тема 4.3. Явища переносу.

Тема 4.4. Реальні гази.

**Освітній компонент «Загальна фізика. Частина 2» - відводиться 5 кредитів ( 150 годин).**

#### **Розділ 5. Електростатика.**

Тема 5.1. Електричне поле у вакуумі.

Тема 5.2. Діелектрики в електростатичному полі.

Тема 5.3. Провідники в електростатичному полі.

#### **Розділ 6. Постійний електричний струм.**

Тема 6.1. Постійний електричний струм.

Тема 6.2. Закони постійного струму.

#### **Розділ 7. Електромагнетизм.**

Тема 7.1. Магнітне поле постійних струмів у вакуумі.

Тема 7.2. Електромагнітна індукція.

Тема 7.3. Магнітне поле в речовині.

Тема 7.4. Теорія електромагнітного поля. Рівняння Максвелла.

### **Розділ 8. Хвильова оптика.**

Тема 8.1. Електромагнітна природа світла.

Тема 8.2. Інтерференція світла.

Тема 8.3. Дифракція світла.

Тема 8.4. Поляризація світла.

Тема 8.5. Дисперсія світла.

### **Розділ 9. Квантова природа випромінювання.**

Тема 9.1. Квантова природа випромінювання.

Тема 9.2. Корпускулярні властивості світла.

### **Розділ 10. Елементи атомної фізики і квантової механіки.**

Тема 10.1. Теорія Бора для атома водню.

Тема 10.2. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.

Тема 10.3. Квантові стани. Рівняння Шредінгера.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Рекомендована література**

#### **Базова література.**

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1 Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. - К.: Техніка, 2006.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2 Електрика і магнетизм. -К.: Техніка, 2006.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики. Т.3 Оптика. Квантова фізика. - К.: Техніка, 2006.
4. Братусь Т.І., Строкач М.С. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ, 2022, с.130.
5. Братусь Т.І., Самар Г.В. Загальна фізика. Електростатика. Закони постійного струму. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ, 2023, с.113.
6. Братусь Т.І., Самар Г.В. Загальна фізика. Електромагнетизм. Навчальний посібник. Електронне мережне навчальне видання. - Київ: КПІ, 2022, с.120.
7. Вакарчук С.О., Демків Т.М., Мягкота С.В. Фізика.- Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2010.

#### **Додаткова література.**

1. Мусій, Роман Степанович. Фізичні основи класичної механіки, термодинаміки і молекулярної фізики : курс лекцій для студентів медичних спеціальностей / Р.С. Мусій, А.Р. Торський, О.С. Гаврилів ; Міністерство освіти і науки України, Львівський медичний інститут. - Львів : Растр-7, 2017. - 86 с.
2. Галушак, Мар'ян Олексійович. Курс фізики : [підручник у 3-х книгах] : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М.О. Галушак, О.Є. Федоров ; за редакцією М.О. Галушака ; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. - Івано-Франківськ : Видавництво ІФНТУНГ, 2016- - 3 кн.
3. Фізика. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка : профільний курс : навч. посібник / [Т.В. Гаврилова ... та ін.] ; за загальною редакцією Батигіна Ю.В. ; Міністерство

освіти і науки України, Харків. нац. автомобільно-дорожній ун-т. - Харків : ХНАДУ, 2015. - 223 с.

4. Лабораторний практикум з фізики : навчальний посібник / [І.Є. Лопатинський ... та ін.] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. - ч. : іл., табл.

5. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з механіки. Ч.1 / Укл. А.М. Цюпа. - К.: КПІ, 1994.

6. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з механіки для студентів енергетичних спеціальностей вузів. Ч.2 / Укл. А.М. Цюпа, Л.Г. Лосицька. - К.: КПІ, 1997.

7. Молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з фізики. / Укл. А.М. Цюпа, О.І. Волков. - К.: КПІ, 1993.

8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Електрика і магнетизм. / Укл. В.П. Черкашин. - К.: КПІ, 1992.

9. Фізика. Електрика і магнетизм. Оптика. Атомна фізика. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання. / Укл. Братусь Т.І., Красіко А.М., Лосицька Л.Г.- К.: НТУУ "КПІ", 2009.

#### *Інформаційні ресурси:*

1. Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля "Загальна фізика".

2. Платформа "Сікорський", дистанційний курс "Фізика", код курсу phk.

*Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[6]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись*

#### **Навчальний контент**

##### **5. Методика опанування навчальної дисципліни**

Навчальна частина кредитних модулів складається з лекційного матеріалу, практичних і лабораторних занять та контрольних заходів у вигляді модульних контрольних робіт (МКР), розрахункових робіт (РР). При викладанні модуля рекомендується побудувати ознайомлення студентів з предметом таким чином, щоб вони не тільки отримували ту чи іншу інформацію стосовно курсу, який вивчається, але й відчували зв'язок між різними розділами модуля, а також місце модуля серед інших курсів. Всі форми навчання повинні доповнювати одна одну і передбачають самостійну поза аудиторну роботу студентів. Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: методи проблемного навчання (дослідницький метод); особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Викладання проводиться у формі лекцій, практичних та лабораторних занять. При виконанні розрахункової роботи застосовується проблемно-пошуковий метод.

### *Лекційні заняття*

| №<br>з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p style="text-align: center;"><b><u>1 семестр</u></b></p> <p><u>Вступ. Предмет і методи фізики.</u><br/>Предмет фізики. Методи фізичного дослідження. Роль фізики в розвитку техніки та вплив техніки на стан фізичної науки. Зв'язок фізики з філософією та іншим науками. /1/ глава 3.</p> <p style="text-align: center;"><b>Розділ 1. Фізичні основи класичної механіки.</b></p> <p><u>Кінематика поступального руху.</u><br/>Механічний рух як найпростіша форма руху матерії. Уявлення про властивості простору і часу в класичній механіці. Система відліку. Швидкість та прискорення точки як похідні радіуса-вектору за часом. Нормальне і тангенціальне прискорення. Радіус кривизни траєкторії. /1/ Параграф 1,3-5.</p> |
| 2        | <p><u>Динаміка поступального руху.</u><br/>Закон інерції та інерціальні системи відліку. Закони Н'ютона. Поняття сили, маси та імпульсу тіла. Зовнішні та внутрішні сили. Центр мас механічної системи і закон його руху. Закон збереження імпульсу і його зв'язок з однорідністю простору. Завдання на СРС: /7/, № 1.83, 1.207, /1/ Параграф 6-12, 27.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.       | <p><u>Енергія і робота.</u><br/>Енергія, робота, потужність. Кінетична і потенціальна енергія тіла та системи тіл. Зв'язок енергії з роботою зовнішніх та внутрішніх сил. Закон збереження та перетворення механічної енергії і його зв'язок з однорідністю часу. Дисипація енергії. Завдання на СРС: /7/, № 1.248, 1.253, /1/ Параграф 19-24, 28.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.       | <p><u>Обертальний рух і його закони.</u><br/>Кутова швидкість і кутове прискорення. Момент сили і момент імпульсу відносно нерухомої осі обертання. Рівняння моментів. /1/Параграф 36-38, 29</p> <p><u>Момент інерції тіла.</u><br/>Вільні осі. Головні осі інерції. Момент інерції відносно довільної осі. Моменти інерції різних тіл. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху. Завдання на СРС: /7/, № 1.174, 1.146. /1/ Параграф 39-41.</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5.       | <p><u>Закон збереження моменту імпульсу.</u><br/>Закон збереження моменту імпульсу і його зв'язок з ізотропністю простору. Рух тіл в центральному полі. Гіроскопічний ефект. Завдання на СРС: /7/, № 1.219, 1.223. /1/ Параграф 29-30, 43-44.</p> <p><u>Сили інерції.</u><br/>Рух тіл відносно неінерціальних систем відліку. Відцентрова сила, сила Коріоліса. /1/ Параграф 32-34.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.       | <p style="text-align: center;"><b>Розділ 2. Елементи спеціальної теорії відносності.</b></p> <p>Релятивістська кінематика.<br/>Перетворення Галілея. Механічний принцип відносності. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Релятивістський закон додавання швидкостей. Відносність довжини і проміжків часу. /1/ Параграф 62-66</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | Динаміка спеціальної теорії відносності. Релятивістський імпульс. Маса і енергія релятивістської частинки та їх взаємний зв'язок. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки. Принцип еквівалентності. Поняття про загальну теорію відносності. Межа застосування класичної механіки. /1/ Параграф 67-71.                                                                                                                                                                                          |
| 8.  | <b>Розділ 3. Коливання і хвилі.</b><br>Вільні незгасаючі гармонічні коливання.<br>Механічні гармонічні коливання та їх характеристики. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Пружний, фізичний і математичний маятники.<br>/1/ Параграф 49-54.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9.  | Загасаючі механічні коливання. Диференціальне рівняння загасаючих коливань. Вимушені механічні коливання. Випадок резонансу. /1/ Параграф 55-61.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10. | <b>Розділ 4. Основи молекулярної фізики і термодинаміки.</b><br>Предмет і методи молекулярної фізики і термодинаміки. Ідеальний газ. Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Термодинамічні параметри. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Закони ідеальних газів. Середня кінетична енергія молекул і температура.<br>Завдання на СРС/7/ № 2.5, 2.7, 2.13. 2.17;<br>/1/ Параграф 79, 85-86,/4/ Параграф 50, 53.                                                            |
| 11. | <u>1-й закон термодинаміки.</u><br>Робота газу при зміні його об'єму. Число ступенів вільності молекули. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Закон рівного розподілу енергії за ступенями вільності молекули. Завдання на СРС/7/№ 2.23, 2.180. 2.183.<br>Теплоємність. Кількість теплоти. Застосування I-го закону термодинаміки до ізопроеесів та адіабатичного процесу ідеального газу. Класична теорія теплоємності та її обмеженість./ Завдання на СРС/7/ № 2.169. 2.171. /1/ Параграф 82-84, 97, 87-89 |
| 12. | <u>Розподіл молекул газу за енергіями.</u><br>Закон Максвела для розподілу молекул ідеального газу за швидкостями та енергіями теплового руху. Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу частинок у зовнішньому потенціальному силовому полі. /1/ Параграф 104-108.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 13. | <u>Молекулярно-кінетична теорія явищ переносу в газах.</u><br>Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Час релаксації. Дослідні закони дифузії. Завдання на СРС/7/ № 2.135, 2.136.<br>Дослідні закони теплопровідності та внутрішнього тертя та їх молекулярно-кінетичне тлумачення. /1/ Параграф 128-132                                                                                                                                                                                |
| 14. | <u>Другий закон термодинаміки.</u><br>Оборотні та необоротні процеси. Коловий процес. Теплові двигуни та холодильні машини. Цикл Карно та його ККД. Нерівність Клаузіуса. Ентропія та її властивості. Другий закон термодинаміки та його статистичний характер. /1/ Параграф 104-108                                                                                                                                                                                                                               |
| 15. | <u>Реальні гази.</u><br>Відступи від законів ідеальних газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми реальних газів. Внутрішня енергія газу. /1/Параграф 91-92. Завдання на СРС/7/ № 2.286, 2.288                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: навчити правильно відтворювати фізичні ідеї, кількісно формулювати і вирішувати фізичні задачі, оцінювати порядок фізичних величин; дати студентам ясне уявлення про межі застосування фізичних моделей і теорій.

| № з/п | Назва теми заняття та перелік основних питань                                                                                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Вхідний контроль.<br>Кінематика поступального і обертального руху матеріальної точки.<br>/7/, параграф 1.1, № 1.7, 1.12, 1.14, 1.16, 1.19, 1.20.                                         |
| 2     | Динаміка поступального і обертального рухів матеріальної точки.<br>/7/, параграф 1.2, № 1.83, 1.89, 1.94, 1.100, 1.104, 1.105, 1.108, 1.109.                                             |
| 3     | Енергія і робота. Поле тяжіння. Неінерціальні системи відліку.<br>/7/, параграф 1.3, 1.4, № 1.133, 1.135, 1.233, 1.234, 1.241, 1.244, 1.245, 1.257.                                      |
| 4     | <u>Закони збереження в механіці</u> . Закон збереження енергії. Закон збереження імпульсу. /7/, параграф 1.3, № 1.197, 1.204, 1.246, 1.248, 1.253, 1.259, 1.265.                         |
| 5     | <u>Механіка твердого тіла</u> . Момент інерції. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. /7/, параграф 1.5, № 1.142, 1.148, 1.154, 1.160, 1.215, 1.219, 1.221, 1.223.         |
| 6     | Молекулярно-кінетична теорія газів. Закони ідеального газу. /7/, параграф 2.1, № 2.7, 2.9, 2.13, 2.17, 2.31, 2.32, 2.34, 2.40, 2.74, 2.81, 2.95.                                         |
| 7     | Закони термодинаміки. Ентропія ідеального газу. /7/, параграф 2.3, 2.4, № 2.168, 2.170, 2.180, 2.182, 2.185, 2.197, 2.205, 2.236, 2.252, 2.262, 2.271.                                   |
| 8     | Розподіл молекул газу за енергіями. /1/ Параграф 104-108.<br>Реальні гази. Відступи від законів ідеальних газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса.<br>Внутрішня енергія газу. /1/Параграф 91-92. |

### Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять: сформувати у студентів відповідні навички експериментальної роботи; ознайомити з головними методами точного вимірювання фізичних величин, основними методами обробки результатів експерименту і фізичними приладами.

| № з/п | Назва лабораторної роботи                                                                             | Кількість ауд. годин |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Вивчення законів динаміки за допомогою маятника Максвелла.                                            | 2                    |
| 2     | Вивчення динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека.                                   | 2                    |
| 3     | Визначення прискорення вільного падіння за допомогою фізичного маятника.                              | 2                    |
| 4     | Визначення коефіцієнта теплопровідності повітря методом нагрітої нитки..                              | 2                    |
| 5     | Визначення відношення теплоємності повітря при сталому тиску до його теплоємності при сталому об'ємі. | 2                    |
| 6     | Визначення в'язкості повітря капілярним методом.                                                      | 2                    |
| 7     | Вивчення теплоємності твердих тіл.                                                                    | 2                    |



## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час і включає:

|          | <i>Вид самостійної роботи</i>            | <i>Кількість годин СРС</i> |
|----------|------------------------------------------|----------------------------|
| <i>1</i> | <i>Підготовка до лабораторних занять</i> | <i>14</i>                  |
| <i>2</i> | <i>Підготовка до практичних занять</i>   | <i>16</i>                  |
| <i>3</i> | <i>Підготовка до МКР</i>                 | <i>10</i>                  |
| <i>4</i> | <i>Підготовка до екзамену</i>            | <i>20</i>                  |

Важливою складовою частиною програм з загальної фізики є розрахункові роботи (РР), яка спрямована на поглиблення теоретичних та практичних знань студентів при організації їх самостійної роботи. Кожне індивідуальне завдання є тематичною задачею, розв'язання якої вимагає знань відповідного розділу фізики та вміння їх застосувати до конкретного прикладу.

Метою розрахункових робіт (РР) є закріплення у студентів навичок розв'язання практичних задач, а також удосконалення здібностей щодо самостійної роботи.

У відповідності з навчальною програмою курсу загальної фізики студентами ІЕЕ виконуються РР з теми "Електромагнетизм". РР з курсу загальної фізики охоплюють теми, зазначені в розділах 5, 6 і 7.

Студентам, які планують перехід на магістерську підготовку, для самостійного поглибленого вивчення пропонується розділ 11 "Елементи квантової статистики і фізика твердого тіла".

## Політика і контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни

*Система вимог, які викладач ставить перед студентом:*

- **правила відвідування занять:** відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.

- **правила поведінки на заняттях:** студент має слушно виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-дискі викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- **політика дедлайнів та перескладань:** якщо студент не проходив або не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 50% від максимальної кількості балів. У випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, зменшується на 2 бали по відношенню до вчасної здачі контрольної роботи;

- **політика щодо академічної доброчесності:** Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

<https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Теоретична фізика. Електродинаміка»;

- **при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем** (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)**

Види контролю:

**Поточний контроль:** МКР, РР, лабораторні роботи.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

**Семестровий контроль:** екзамен.

**Умови допуску до семестрового контролю:** успішне виконання всіх контрольних робіт, семестровий рейтинг не менше 30 балів.

На першому занятті студенти ознайомлюються з рейтинговою системою оцінювання (РСО) дисципліни, яка побудована на основі «Положення про систему оцінювання результатів навчання», [https://document.kpi.ua/files/2020\\_1-273.pdf](https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf)

### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з яких 60 балів складає стартова шкала.

Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, які студент отримує за такі види робіт:

- 1) модульну контрольну роботу, яка складається з 2 контрольних робіт;
- 2) виконання та захист 6 лабораторних робіт;
- 3) робота на практичних заняттях;
- 4) відповідь на екзамені.

#### **1. Контрольна робота (КР)**

Ваговий бал – 10 бал.

відмінно - 9 – 10 бал.

добре - 6 --8 бал.

задовільно - 4 - 5 бал.

незадовільно - 1 – 3 бал.

Максимальна кількість балів за дві КР  $10 \text{ бал.} \times 2 = 20 \text{ бал.}$

#### **2. Лабораторне заняття**

Ваговий бал – 4 бал.

виконання лабораторної роботи – 1 бал.

захист розрахунків роботи - 1 бал.

повна відповідь на колоквіумі - 2 бал.

неповна відповідь на колоквіумі – 1 бал.

відсутність на колоквіумі - (-2) бал.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи

4 бал.  $\times$  6 = 24 бал.

### 3. Практичне заняття.

Ваговий бал – 2 бал.

Повна відповідь по теорії та розв'язання задачі – 2 бали

Неповна відповідь та розв'язання задачі – 1,5 бали

Часткове розв'язання задачі – 1 бал

Максимальна кількість балів за всі практичні заняття

2 бал.  $\times$  8 = 16 бал

Студентам, які активно працюють на лекційних та практичних заняттях, можуть нараховуватися додаткові 6 балів. Штрафні бали (зі знаком мінус) за несвоєчасне виконання та захист лабораторних робіт, пропуски практичних та лекційних занять студенти компенсують виконанням додаткових завдань.

Необхідною умовою допуску до екзамену з загальної фізики є виконання та захист 6 лабораторних робіт, задовільне виконання контрольних робіт (не менше 5 балів).

Сума вагових балів контрольних заходів з загальної фізики протягом семестру складає:

$R_C = 12 \text{ бал.} \times 2 + 12 \text{ бал.} + 4 \text{ бал.} \times 6 = 60 \text{ бал.}$

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з дисципліни менше 0,5  $R_C = 30$  бал., зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг, інакше вони не допускаються до екзамену і мають академічну заборгованість.

Екзаменаційна робота з загальної фізики складається з 4 питань (3 теоретичних і 1 задача), кожне теоретичне питання максимально оцінюється в 10 балів, задача оцінюється в 10 балів. Всього 40 балів ( $R_E = 40$  бал.)

Рейтингова шкала з загальної фізики складає  $R_D = R_C + R_E = 100$  балів.

Для виставлення оцінок до залікової книжки рейтинг переводиться у традиційні оцінки та оцінки ECTS відповідно до таблиці.

| <i>Кількість балів</i>           | <i>Оцінка</i>       |
|----------------------------------|---------------------|
| <i>100-95</i>                    | <i>Відмінно</i>     |
| <i>94-85</i>                     | <i>Дуже добре</i>   |
| <i>84-75</i>                     | <i>Добре</i>        |
| <i>74-65</i>                     | <i>Задовільно</i>   |
| <i>64-60</i>                     | <i>Достатньо</i>    |
| <i>Менше 60</i>                  | <i>Незадовільно</i> |
| <i>Не виконані умови допуску</i> | <i>Не допущено</i>  |

## 9. Додаткова інформація з дисципліни

- *Перелік запитань наведено в Електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського та в папці курсу на платформі «Сікорський».*
- *Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 р. «Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті».*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Склала** доцент кафедри загальної фізики, к.ф.-м.н., доцент Братусь Т.І.

**Ухвалено** кафедрою загальної фізики

(протокол засідання кафедри № 5 від 27.05.2025 р.).

**Погоджено** Методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменеджменту (протокол № 30 від 25.06.2025 р.)