



## Загальна фізика. Частина 1. Механіка і молекулярна фізика

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</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/РР</i>
Розклад занять	<i>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті <a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.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> Практичні заняття: к.ф.-м.н., доцент Братусь Тетяна Іванівна, <a href="mailto:tatjana.bratus@gmail.com">tatjana.bratus@gmail.com</a> 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 навчально-наукового інституту енергозбереження та енергоменеджменту відбувається протягом двох семестрів на 1 курсі, відповідний курс поділений на два кредитних модулі “Загальна фізика. Частина 1. Механіка і молекулярна фізика” та “Загальна фізика. Частина 2. Електростатика, електромагнетизм”. Загальний обсяг дисципліни – 9 кредитів.

Дисципліна “Загальна фізика” належить до циклу дисциплін **загальної** підготовки і вивчається студентами 1 курсу за спеціальністю 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка”. 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:

**ЗК02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК06.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**ЗК07.** Здатність працювати в команді.

**ЗК08.** Здатність працювати автономно.

**ФК02.** Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

**ФК10.** Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Засвоївши курс загальної фізики, студенти **навчально-наукового** інституту енергозбереження та енергоменеджменту (**НН 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.

**ПРН05.** Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та вміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

**ПРН08.** 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.

## **2. Зміст навчальної дисципліни**

**Освітній компонент «Загальна фізика. Частина 1. Механіка і молекулярна фізика» - відводиться 5,0 кредитів ( 150 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.

### **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.

**Освітній компонент «Загальна фізика. Частина 2. Електростатика, електромагнетизм» - відводиться 4 кредити ( 120 годин).**

### **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.  
Тема 10.4. Взаємодія атомів і молекул.

## **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.С. 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

№ 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> 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> 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> 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> 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> Кутова швидкість і кутове прискорення. Момент сили і момент імпульсу відносно нерухомої осі обертання. Рівняння моментів. Умови рівноваги. /1/Параграф 36-38, 29</p>
5.	<p><u>Момент інерції тіла.</u> 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>
6.	<p><u>Сили інерції.</u> Рух тіл відносно неінерціальних систем відліку. Відцентрова сила, сила Коріоліса. /1/ Параграф 32-34.</p>
7	<p><u>Закон збереження моменту імпульсу.</u> 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>
8.	<p style="text-align: center;"><b>Розділ 2. Елементи спеціальної теорії відносності.</b></p> <p><u>Релятивістська кінематика.</u> 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>

9.	<u>Динаміка спеціальної теорії відносності.</u> 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.
10.	<b>Розділ 3. Коливання і хвилі.</b> <u>Вільні незгасаючі гармонічні коливання.</u> Механічні гармонічні коливання та їх характеристики. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Пружний, фізичний і математичний маятники. /1/ Параграф 49-54.
11.	<u>Загасаючі механічні коливання.</u> Диференціальне рівняння загасаючих коливань. Вимушені механічні коливання. Випадок резонансу. /1/ Параграф 55-61.
12.	<u>Механічні хвилі.</u> Механізм утворення механічних хвиль у пружному середовищі. Поздовжні та поперечні хвилі. Синусоїдальні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі та хвильове число. /1/ Параграф 93-96.
13.	<b>Розділ 4. Основи молекулярної фізики і термодинаміки.</b> 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. Завдання на СРС/7/ № 2.5, 2.7, 2.13. 2.17; /1/ Параграф 79, 85-86, /4/ Параграф 50, 53.
14.	<u>1-й закон термодинаміки.</u> Робота газу при зміні його об'єму. Число ступенів вільності молекули. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Закон рівного розподілу енергії по ступеням вільності молекули. Завдання на СРС/7/ № 2.23, 2.180. 2.183. Теплоємність. Кількість теплоти. Застосування I-го закону термодинаміки до ізо процесів 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.
15.	<u>Розподіл молекул газу за енергіями.</u> 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.
16.	<u>Молекулярно-кінетична теорія явищ переносу в газах.</u> Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Час релаксації. Дослідні закони дифузії. Завдання на СРС/7/ № 2.135, 2.136. Дослідні закони теплопровідності та внутрішнього тертя та їх молекулярно-кінетичне тлумачення. /1/ Параграф 128-132
17.	<u>Другий закон термодинаміки.</u> 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.
18.	<u>Реальні гази.</u> 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.

19.	<u>Особливості рідкого і твердого станів речовини.</u> Кристали та їх властивості. Будова рідини. Фаза. Фазові переходи 1 і 2 роду. /1/ Параграф 115-120, 121-127.
20.	<b>Розділ 5. Електростатика.</b> <u>Електричне поле у вакуумі.</u> Електричний заряд і його властивості. Закон Кулона. Напруженість і потенціал поля та зв'язок між ними. Еквіпотенціальні поверхні. Електричний диполь. Метод суперпозицій та його застосування до розрахунку електричних полів. /2/ Параграф 1-10. Завдання на СРС/7/ № 3.4, 3.8, 3.11.
21.	<u>Теорема Остроградського-Гауса.</u> Потік вектору напруженості $E$ . Теорема Остроградського-Гауса. Дивергенція вектору $E$ . Обчислення напруженості поля при використанні теореми Гауса. /2/ Параграф 11-14
22.	<u>Діелектрик в зовнішньому силовому полі</u> Вільні та зв'язані заряди в діелектриках. Полярні та неполярні молекули. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків – електронна і орієнтаційна. Опис векторного поля. /2/ Параграф 15-17.
23.	<u>Поляризованість. Діелектрична сприйнятливість речовини. Теорема Гауса.</u> Електричне зміщення. Діелектрична проникність середовища. Умови на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. П'єзо ефект. Електрострикція. /2/ Параграф 19-21,23.
24.	<u>Провідники в зовнішньому електричному полі.</u> Рівновага зарядів на провіднику. Електрична ємність. Конденсатори. З'єднання конденсаторів. /2/ Параграф 21-26 . Завдання на СРС/7/ № 3.110-113.
25.	<u>Енергія електричного поля</u> Енергія системи зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора. /2/ _Параграф 26-30. Завдання на СРС/7/ № 3.144, 3.150. 3.151.
26.	<b>Розділ 6. Постійний електричний струм.</b> <u>Постійний електричний струм.</u> Сила струму і густина струму як характеристики струму. Електрорушійна сила. Опір провідників. /2/ Параграф 31, 32. Завдання на СРС/7/ № 3.178, 3.182, 3.186.
27.	<u>Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца.</u> <u>Коефіцієнт корисної дії джерела струму. Правила Кірхгофа.</u> /2/ Параграф 33-37

### **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. Кінематика поступального і обертального руху матеріальної точки. /7/, параграф 1.1, № 1.7, 1.12. 1.14, 1.16, 1.19, 1.20.
2	Динаміка поступального і обертального рухів матеріальної точки.



	/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. /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	Закон Кулона. Напруженість і потенціал електростатичного поля. Теорема Гауса для вектору напруженості $E$ . /7/, параграф 3.1. № 3.8, 3.11, 3.20, 3.48, 3.52, 3.60, 3.70, 3.73, 3.75, 3.81.
9	Електричне поле в діелектриках. Провідники в електричному полі. Конденсатори. /7/, параграф 3.2, 3.3, № 3.90, 3.97, 3.100, 3.105, 3.111-3.114, 3.123, 3.124.

### **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 електростатичного поля.	2
8	Визначення ємності конденсатора методом балістичного гальванометра.	2
9	Визначення опору провідника за допомогою моста сталого струму.	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>
1	<i>Підготовка до лабораторних занять</i>	<i>14</i>
2	<i>Підготовка до практичних занять</i>	<i>13</i>
3	<i>Підготовка до МКР</i>	<i>2</i>
4	<i>Виконання розрахункової роботи</i>	<i>7</i>
5	<i>Підготовка до екзамену</i>	<i>24</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 розділі 5 і 6.

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-дیسку 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 (PCO)**

Види контролю:

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

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

**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 (PCO) 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](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) розрахункову роботу;
- 4) відповідь на екзамені.

#### 1. Контрольна робота (КР)

Ваговий бал – 12 бал.

відмінно - 10 – 12 бал.

добре - 7 – 9 бал.

задовільно - 5 – 6 бал.

незадовільно - 1 – 4 бал.

Максимальна кількість балів за дві КР  $12 \text{ бал.} \times 2 = 24 \text{ бал.}$

#### 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

$4 \text{ бал.} \times 6 = 24 \text{ бал.}$

#### 3. Розрахункова робота (РР)

Ваговий бал – 12 бал.

відмінно - 10 – 12 бал.

добре - 7 – 9 бал.

задовільно - 5 – 6 бал.

незадовільно - 1 – 4 бал.

несвоєчасне (пізніше ніж за тиждень) подання РР – (-5) 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 № 8 від 18.06.2024 р.).

**Погоджено** Методичною комісією Інституту енергозбереження та енергоменеджменту  
(протокол № 21 від 25.06.2024 р.)