



# Фізика. Частина 1. Механіка та термодинаміка

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</i>
Спеціальність	<i>174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Освітня програма	<i>Технічні та програмні засоби автоматизації</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (150 годин); 36 годин лекцій; 18 годин практик; 18 годин лабораторних робіт; СРС-78 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/ МКР, РГР, поточні КР та захист ЛР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: Чижська Тетяна Григорівна, ст. викл. каф. ЗФ та МФП, ФМФ Практичні / Семінарські: Чижська Тетяна Григорівна, ст. викл. каф. ЗФ та МФП, ФМФ Лабораторні: Долянівська Ольга Валеріївна, ст. викл. каф. ЗФ та МФП, ФМФ; Савченко Дар'я Вікторівна, ст. викл. каф. ЗФ та МФП, ФМФ; Майкут Сергій Олексійович, ст. викл. каф. ЗФ та МФП, ФМФ.</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6830">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6830</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

*Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.*

#### **Мета навчальної дисципліни**

*Фізика є однією з основних природничо-наукових дисциплін, в яких вивчаються закони неживої природи. Під природничими науками сьогодні можна розуміти ті галузі знань, в яких може бути проведений експеримент для*

підтвердження припущень і моделей, висунених теорією і проведених дослідів. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно з філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

В класичних курсах фізики студенти вивчають закони природи, які є основою переважної більшості інженерних та технічних дисциплін, які нині є в самостійними областями досліджень та практики.

**Метою вивчення дисципліни** є формування у майбутніх фахівців стійких знань з законів природи, уміння використовувати отриманні знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності. Формування здатностей:

*К 12* Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях

*К 22* Здатність виконувати аналіз об'єкту дослідження та виявляти його властивості використовуючи знання фундаментальних інженерних дисциплін: фізики, хімії, інженерної графіки

У процесі засвоєння дисципліни, студент також повинен набути компетентностей бакалаврського рівня, зокрема: здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки інженерної; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність приймати обґрунтовані рішення; здатність працювати індивідуально; здатність працювати в команді; здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації; здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері своєї професійної діяльності.

**Предмет навчальної дисципліни** – основні поняття та закони неживої природи.

Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен знати та вміти використовувати знання законів неживої природи на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, зокрема, тих, що лежать в основі дисциплін фахового спрямування: механіки, термодинаміки та ін.

**Програмні результати навчання:**

**ПР 02** Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

Студент повинен **уміти**: поєднувати теорію і практику для розв'язування практичних завдань; застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних професійних задач; знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна базується на знаннях з фізики та математики, засвоєних в рамках загальної середньої освіти. Вивчення курсу передбачає використання навичок з теорії і техніки експерименту та математичних навичок, що набуваються за паралельного вивчення математичних дисциплін. Необхідним елементом при вивченні дисципліни є оволодіння понятійним та математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь, що вивчають у рамках дисципліни «Вища математика».

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні дисциплін електротехніка, електроніка та електромеханіка.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

## **4. Зміст навчальної дисципліни**

Курс фізики складається з двох змістових модулів. У першому семестрі вивчається модуль «Фізика. Частина 1. Механіка. Теплоота»

Розділи і теми курсу фізики:

Розділ 1. Механіка

Тема 1.1. Кінематика матеріальної точки та твердого тіла

Тема 1.2. Динаміка систем (динаміка матеріальної точки та системи точок. Динаміка твердого тіла)

Тема 1.3. Робота та енергія

Тема 1.4. Елементи спеціальної теорії відносності

Тема 1.5. Механічні коливання

Розділ 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії

Тема 2.2. Елементи термодинаміки

## 5. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. Горобець Ю., Горобець О., Кучко А., Решетняк С., Красіко А., Мусієнко М. Ніколаєва Т., Юрачківський П., Лосицька Л. Фізика. Механіка. – К.: Хімджест, 2018. – 190 с. (Підручник).
2. Лекції з механіки : навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей університетів / В. М. Дубовик, В. М. Сухов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 312 с.
3. Вакалюк, Василь Михайлович. Курс загальної фізики : навчальний посібник / В.М. Вакалюк, А.В. Вакалюк ; Міністерство освіти і науки України, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. – Ч.1.
4. Гапochenко, Світлана Дмитрівна. Механіка : навчально-методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни "Фізика" : для студентів технічних спеціальностей / С.Д. Гапochenко ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "ХПІ". — Харків : ТОВ "В Справі", 2021. — 115 с.
5. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua> вивчати рекомендовані розділи
6. Лабораторні роботи з курсу ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540> вивчати відповідно до графіка виконання лабораторних робіт
7. Теорія похибок та обробка результатів вимірювань у фізичній лабораторії (вивчати повністю) <https://zfftt.kpi.ua/images/books/TheorOfErrors.pdf>

### Навчальний контент

## 6. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### Лекційні заняття

№ п/п	Теми лекцій, перелік основних питань	Рекомендації щодо засвоєння
	<b>Розділ 1. Механіка</b>	
1	<b>Організаційні питання. РСО.</b> <b>Вступ.</b> Предмет і зміст дисципліни. Фундаментальні типи взаємодій в природі. Фундаментальні закони збереження. Основні розділи фізики.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Кінематика матеріальної точки

2	<b>Кінематика.</b> Рух та його характеристики. Кінематика прямолінійного та криволінійного руху матеріальної точки. Математичний апарат кінематики. Способи описання руху. Рухи твердих тіл.	
3	<b>Динаміка поступального руху.</b> Закони Ньютона. Сили в природі. Інерціальні та неінерціальні системи відліку.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Закони Ньютона
4	<b>Імпульс і закон його збереження.</b> Імпульс тіла. Другий закон Ньютона в імпульсній формі. Система тіл. Імпульс системи тіл. Умови збереження та зміни імпульсу системи. Закон збереження імпульсу. Центр мас.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Імпульс, закон збереження імпульсу
5	<b>Динаміка твердого тіла.</b> Момент імпульсу та закон його збереження. Обертання абсолютно твердого тіла навколо нерухомої осі. Момент сили, момент інерції. Основне рівняння динаміки обертального руху.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Механіка твердого тіла
6	<b>Робота, потужність, енергія.</b> Означення роботи. Теорема про кінетичну енергію. Потенціальна енергія. Ознака потенціальності поля, консервативні сили.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Робота та енергія.
7	<b>Закон збереження енергії.</b> Пружні та непружні зіткнення.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Робота та енергія
8	<b>Динаміка обертального руху</b> Вільні осі, головні осі інерції. Моменти інерції різних тіл. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Гіроскоп, гіроскопічний ефект, прецесія гіроскопа.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Динаміка обертального руху.
9	<b>Коливальний рух.</b> Загальні відомості. Гармонічні коливання. Вільні, згасаючі та вимушені коливання. Енергія коливального руху. Векторні діаграми складання коливань. Добротність та резонанс.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Коливальні процеси
10	Пружні хвилі їх характеристика. Звукові хвилі та їх характеристика.	
11	<b>Елементи спеціальної теорії відносності. Релятивістська кінематика.</b> Постулати теорії відносності. Перетворення проміжків часу і довжин відрізків. Поняття одночасності подій. Перетворення Лоренца. Інтервал. <b>Елементи спеціальної теорії відносності. Релятивістська динаміка.</b> Релятивістський імпульс. Основне рівняння релятивістської динаміки. Релятивістська маса. Кінетична та повна енергія. Зв'язок енергії та імпульсу в СТВ.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Релятивістська кінематика та динаміка
<b>Розділ 2. Теплоота.</b>		
12	<b>Ідеальний газ.</b> Основні уявлення молекулярно-кінетичної теорії. Температура і тиск газу. Рівняння стану ідеального газу. Реальний газ. Рівняння стану реального газу.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Основні положення МКТ

13	<b>Елементи термодинаміки. Термодинамічний метод.</b> Перше начало термодинаміки. Внутрішня енергія ідеального газу та способи її зміни. Перше начало термодинаміки. Робота газу в ізопроцесах. Теплоємність ідеального газу. Адіабатний процес, рівняння адіабати.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Закони термодинаміки. Перше начало термодинаміки
14	<b>Друге начало термодинаміки.</b> Оборотні та необоротні цикли. Принцип дії теплового двигуна. Цикл Карно. Нерівність Клаузіуса. Поняття ентропії.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Закони термодинаміки. Друге начало термодинаміки
15	<b>Термодинамічні потенціали.</b> Внутрішня енергія. Енергія Гальмгольца. Потенціал Гіббса. Ентальпія. Теорема Нернста.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Закони термодинаміки. Третій закон термодинаміки
16	<b>Статистичний розподіл.</b> Закони розподілу Больцмана, Максвелла, Максвелла – Больцмана. Розподіл енергії за ступенями вільності.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Статистичні розподіли
17	<b>Явища переносу.</b> Феноменологічна теорія явищ переносу, довжина вільного пробігу та середній переріз молекул, молекулярно-кінетична теорія явищ переносу.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Явища переносу
18	<b>Кристали та їх властивості. Рідини та їх властивості.</b> Класи та типи кристалів. Теплоємність кристалів. Будова рідини. Явища на межі рідини та твердого тіла. Капілярні явища.	Опрацювання лекційного матеріалу (відео та лекція в pdf форматі) Кристали та рідини

## Практичні заняття

Основним завданням циклу практичних занять є оволодіння студентами прийомами і методами практичного застосування знань.

Для підготовки до практичного заняття студент повинен 1) опрацювати теоретичний матеріал за темою заняття; 2) вивчити приклади розв'язування задач; 3) пройти тест перевірки готовності до практичного заняття. Після проведення заняття виконати домашнє завдання по розв'язуванню задач.

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу)
	<b>Розділ 1 МЕХАНІКА</b>
1	Кінематика матеріальної точки
2	Кінематика криволінійного та обертального руху тіла
3	Закони Ньютона. Векторна сума сил.
4	Динаміка обертального руху абсолютно твердого тіла.

5	Механічна енергія, робота, потужність. Закони збереження імпульсу та енергії
<b>Розділ 2 МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА</b>	
6	Молекулярна фізика. Закони ідеального та реального газів
7	Перший закон термодинаміки
8	Другий закон термодинаміки
9	Термодинамічні цикли

## Лабораторні заняття

У першому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Механіка» та «Молекулярна фізика і термодинаміка» відповідно до встановленого графіка та розкладу занять.

Основним завданням циклу лабораторних робіт є набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень при перевірці положень теорії та засвоєння правил обробки експериментальних даних та оформлення одержаних результатів.

Для виконання лабораторних робіт в дистанційному режимі у для навчальних дисциплін розроблено відповідні розділи дистанційних курсів:

<https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6812>

Кожна бригада навчальної групи студентів має свій графік виконання лабораторних робіт, що відповідає змісту відповідної освітньої програми. Графік виконання робіт включає номери навчальних тижнів від початку семестру, номери бригади та відповідні номери лабораторних робіт.

Робочі тижні	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18
Номери бригад									
I, V	Вступне заняття	1-1	1-2	1-3	Підсумкове заняття	1-5	1-6	1-7	Заключне заняття
II, VI		1-2	1-1	1-4		1-6	1-5	1-9	
III, VII		1-3	1-4	1-1		1-7	1-9	1-5	
IV, VIII		1-4	1-3	1-2		1-9	1-7	1-6	

Нижче приведено розшифровка нумерації лабораторних робіт:

### 1. Розділ «Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка»:

- Лабораторна робота № 1-1 «Вивчення теорії обробки результатів вимірювань у фізичній лабораторії на прикладі математичного маятника»

- Лабораторна робота № 1-2 «Вивчення законів динаміки твердого тіла на прикладі фізичного маятника»
- Лабораторна робота № 1-3 «Вивчення динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека»
- Лабораторна робота № 1-4 «Вивчення законів динаміки твердого тіла на прикладі оборотного маятника»
- Лабораторна робота № 1-5 «Визначення в'язкості рідин методом Стокса»
- Лабораторна робота № 1-6 «Визначення відношення теплоємності газу при сталому тиску до його теплоємності при сталому об'ємі»
- Лабораторна робота № 1-7 «Визначення в'язкості повітря»
- Лабораторна робота № 1-9 «Вивчення розподілу Больцмана»

#### **7. Самостійна робота студента**

*Самостійна робота студента включає: опрацювання лекційного матеріалу та окремих питань теорії, які виносяться на самостійне опрацювання, підготовка до практичних занять, розв'язування задач домашнього завдання, підготовку до лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи, виконання завдань розрахунково – графічної роботи.*

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру напередодні наступної лекції і полягає в повторенні навчального матеріалу за конспектом та за рекомендованою літературою. Виконання цієї роботи потребує від 30 до 60 хвилин.

Підготовка до практичних занять полягає у повторенні/вивченні відповідного теоретичного матеріалу та розборі прикладів розв'язування задач з даної теми. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 2 годин.

Розв'язування задач домашнього завдання проводиться з метою закріплення знань та умінь практичного застосування положень теорії, набутих на аудиторних заняттях. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин.

Підготовка до лабораторних робіт передбачає вивчення студентом законів фізики, які перевіряються при виконанні лабораторних досліджень, методики проведення досліджень, приладів, що застосовуються для вимірювань, порядку обробки результатів експерименту. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин. Після проведення лабораторної роботи студенти повинні оформити результати досліджень: виконати необхідні обчислення, побудувати графіки, розрахувати похибки. Результати обробки експериментальних даних повинні бути представлені не пізніше наступного лабораторного заняття.

Розрахунково-графічна робота складається з двох частин: «Механіка. Динаміка обертального руху твердого тіла» та «Основи термодинаміки. Розрахунок ККД



термодинамічних циклів». Кожна частина складається з восьми задач, відповідно до програми курсу. На виконання кожної з частин передбачено 2 – 3 тижні.

Підготовка до модульних контрольних робіт передбачає повторення студентом положень теорії та їх практичного застосування. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 6 годин.

## Політика та контроль

### 8. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекції, практичних занять та лабораторних робіт є обов'язковим. У разі хвороби студент зобов'язаний представити довідку про термін проходження лікування, оформлену належним чином в установі, де проходило лікування. В інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку разом з викладачем. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання, лабораторних робіт та домашніх завдань.

Результати виконаних практичних робіт оформлюються у вигляді звітів, написаних рід руки. Звіт супроводжується формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати.

За дистанційної форми навчання звіт може виконуватися як «від руки», так і в будь-якому текстовому редакторі. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей. Захищені роботи студенти надсилають або в телеграмі, або на пошту. Роботи зберігаються на комп'ютері викладача.

Під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять забороняється використовувати мобільні телефони для спілкування та не санкціонованого пошуку інформації в Інтернеті. Їх можна використовувати тільки для проходження тестування, а також для проведення обчислень на практичних і лабораторних заняттях та вимірювання часу на лабораторних заняттях (в разі наявності в смартфоні відповідних програмних продуктів).

В разі дистанційної форми навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Zoot як для викладання лекційного матеріалу, так і для проведення практичних та лабораторних занять. Для проведення поточного контролю та для допуску до лабораторних робіт використовується платформа moodle (<http://physics.zfft.kpi.ua/>). Результати виконання всіх завдань поточного контролю викладач виставляю в кампусі.

До виконання лабораторних робіт допускаються студенти за умов: 1) наявність протоколу; 2) після успішного проходження вхідного контролю. Результати вимірювань студенти заносять у протокол і пред'являють викладачу для перевірки. Не перевірені дані до захисту не приймаються. Для захисту лабораторної роботи студент повинен дати відповідь на контрольні запитання, правильно оформити результати вимірів (розрахувати значення необхідних величин, побудувати графічні залежності відповідно до існуючих правил, обчислити похибки, записати остаточні результати дослідження з дотриманням правил округлення, зробити висновки по роботі).

Завдання розрахункової роботи студенти виконують в окремих зошитах, записуючи виконані дії акуратно і розбірливо. Захист результатів виконання роботи проходить в усній формі, в ході якої студент повинен логічно та обґрунтовано пояснити розв'язування всіх завдань.

Заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики. Кількість заохочуваних балів не більше 5. До рейтингу студента додатково включаються бали, одержані на студентських фізичних науково-практичних конференціях за умови пред'явлення відповідного сертифікату.

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі. Перескладання таких завдань проводиться у призначений викладачем час.

Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code>.

Академічна доброчесність має на увазі оволодіння студентом необхідними знаннями та уміннями та здатність продемонструвати ці знання та уміння. Академічна не доброчесність проявляється у застосуванні студентом шпаргалок, несанкціонованого доступу в Інтернет тощо під час контрольних заходів (захисту РР, лабораторних робіт, підготовці відповідей на іспиті). В разі виявлення академічної не доброчесності контрольний захід для даного студента припиняється і переноситься на інший час, а також нараховуються штрафні бали.

## **9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Рейтинг з дисципліни (РД) враховує роботу студента протягом семестру та рівень знань і навичок, виявлених ним на іспиті.

Рейтинг з дисципліни формується як сума балів, нарахованих студенту за:

- результатами виконання завдань на практичних заняттях,
- результатами лабораторних занять;
- виконання розрахункової роботи;
- поточний контроль засвоєння окремих тем;
- виконання завдань отриманих на іспиті.

Рейтинг з дисципліни розраховується за формулою рейтингова оцінка ( $RD$ ) з кредитного модуля формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу ( $r_c$ ) та балів отриманих на іспиті ( $r_l$ ):

$$RD = r_c + r_l.$$

Стартового рейтинг є сумарною оцінкою за виконання студентом завдань поточного контролю та модульної контрольної роботи:

$$r_c = \sum_k r_{\Pi} + r_M r_c = \sum r_{\Pi} + r_M + r_P$$

$r_{\Pi}$  – бали поточного контролю,  $r_M$  – бал отриманий на модульній контрольній роботі,  $r_P$  – бал отриманий за РГР. Максимальна кількість балів стартового рейтингу складає 60 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи на в семестрі наведені в таблиці 1, заохочувальні бали- в таблиці 2.

**Таблиця 1. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (PCO)**

Вид роботи	Кількість	Максимальний бал		Сума
Практичні заняття	18	15		15
Лабораторні заняття	9	15		15
РГР	1	Частина 1	10	20
		Частина 2	10	
МКР	1	10		10
Сума вагових балів контрольних заходів				60

**Таблиця 2. ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ**

	бали
1. Розв'язування додаткових задач (одне завдання)	1
2 Участь у конференціях	1...2
3. Відповіді на додаткові питання в лекції	1
<b>Максимальна сума заохочувальних <math>R_s</math></b>	<b>10</b>

Семестровий контроль: *екзамен*

До екзамену допускаються студенти, котрі за результатами поточного контролю набрали не менше 36 балів (60 % від максимально можливих) за умови здачі всіх лабораторних робіт, успішного захисту РГР, виконання усіх завдань практичних занять (не менше 60 % правильно виконаних завдань). За результатами екзамену студент може набрати 40 балів.

**Таблиця 3. Критерії оцінювання та кількість балів на іспиті**

<b>Критерії</b>	<b>Кількість балів</b>
<i>студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання</i>	<i>35-40</i>
<i>студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання</i>	<i>30-35</i>
<i>студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності, щодо використання отриманих знань</i>	<i>25-30</i>
<i>студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань</i>	<i>20-25</i>

<i>студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань</i>	21-24
<i>незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань</i>	0

Максимальна сумарна оцінка може бути 100 балів, мінімальна сумарна позитивна оцінка складає 60 балів.

На екзамен виносяться питання згідно змісту навчальної дисципліни (пункт 3 даного силабусу).

**Таблиця 4. Відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

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

**10.**

**Додаткова інформація з дисципліни**

**Додаток Програмні результати навчання (розширена форма)**

*Знання, набуті при вивченні матеріалів кредитного модулю, мають стати запорукою подальшого успішного засвоєння студентами спеціальних дисциплін, зв'язаних з вивченням їх теоретичних основ та методів практичного застосування. Студенти повинні знати поняття, явища, закономірності та зв'язки між ними, уміти аналізувати, робити висновки, виправляти припущені помилки: мати глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями: здатність використовувати набуті знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.*

*В результаті студенти набудуть*

**уміння:**

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

**досвід:**

*використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики має не тільки дати суму знань, а й сформувані достатній рівень компетенції, необхідний для*

*освоєння загально професійних дисциплін. Тому складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.*

*Лектор залишає з собою право змінювати порядок викладання навчального матеріалу, частково його об'єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей студентів і здатності його засвоєння.*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** старшим викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів Чижською Тетяною Григорівною

**Ухвалено** кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол № 06-23 від 07.06.2023)

**Погоджено** Методичною радою інженерно – хімічного факультету (протокол № 1 від 01.09.2023 р.)