



## ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА.

### Частина 1. Механіка. Основи електродинаміки Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Конструювання та дизайн машин НН ММІ
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5,5 кредитів ECTS, загальний обсяг 165 годин: 54 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 18 лабораторних робіт, 75 годин СРС.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен / Модульна контрольна робота
Розклад занять	<a href="http://www.roz.kpi.ua">www.roz.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доцент Печерська Катерина Юріївна, mail: <a href="mailto:katygroma@gmail.com">katygroma@gmail.com</a> Практичні заняття/лабораторні заняття: доцент Печерська Катерина Юріївна
Розміщення курсу	В розділі методичне забезпечення дисципліни в системі Campus

#### Програма навчальної дисципліни

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

Цей курс є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів та споріднених спеціалістів. Тобто в процесі вивчення дисципліни «Загальна фізика. Частина 1. Механіка. Основи електродинаміки» студенти набудуть ґрунтовне розуміння фізичних процесів та фізичних явищ, а також можливості їх застосування для вирішення інженерних завдань.

##### **Мета навчальної дисципліни.**

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців стійких знань з курсу фізики, умінь використовувати отримані знання при подальшому навчанні, а також у своїй практичній діяльності.

В результаті вивчення курсу фізики студенти повинні набути такі компетентності:

##### **Фахові компетентності:**

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

##### **Програмні результати навчання:**

РН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

**Предмет навчальної дисципліни** - основні поняття про такі розділи фізики, як механіка, молекулярна фізика, електрика; основні закони і принципи руху твердих тіл, динаміки різних об'єктів, загальні поняття про механічні коливання, молекулярно-кінетична теорія, основні закони термодинаміки і молекулярної фізики газів і рідин, поняття про заряд і електрику, закони постійного струму.

Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен

**Знати:**

- розділи фізики, що лежать в основі курсу, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях фізики;
- основні закони певних розділів фізики, та принципи розв'язання фізичних задач, а також зв'язок таких задач з прикладними інженерними задачами.

**Уміти:**

- використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації інженерії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
- поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань фізики;
- застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних фізичних 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)**

Навчальний матеріал дисципліни спирається на знання, засвоєні студентами попередньо в курсах елементарної фізики та математики за програмою повної загальної середньої освіти, а також при паралельному вивченні курсу "Вища математика". Знання, отримані студентами в рамках даної дисципліни відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми, використовуються в курсах: «Теоретична механіка», «Матеріалознавство», «Теоретичні основи теплотехніки», «Електротехніка і електроніка» та ін.

**3. Зміст навчальної дисципліни**

**Вступ до навчальної дисципліни.**

Фізика та її зв'язок з іншими науками. Фізика і технічний прогрес. Фундаментальні типи взаємодій у природі. Фундаментальні закони збереження. Основні розділи фізики. Вступ до предмету. Фізика та її зв'язок з іншими науками. Фізика і технічний прогрес. Фундаментальні типи взаємодій у природі. Фундаментальні закони збереження. Основні розділи фізики.

**Розділ 1. Фізичні основи механіки**

Тема 1.1. Кінематика поступального і обертального руху. Загальні положення: механіка та її розділи; матеріальна точка; абсолютно тверде тіло. Система відліку. Положення матеріальної точки в просторі. Швидкість поступального руху. Закон додавання швидкостей. Прискорення у випадках прямолінійного і криволінійного руху. Кінематика обертального руху.

Тема 1.2. Динаміка поступального руху Класична механіка та межі її використання. Поняття сили, маси, імпульсу. Закони Ньютона. Принцип відносності Галілея. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції: відцентрова сила і сила Коріоліса.

Тема 1.3. Закон збереження імпульсу. Імпульс. Умови зміни і збереження імпульсу.

Тема 1.4. Енергія і робота. Енергія, робота, потужність. Енергія кінетична і потенціальна. Закон збереження енергії. Зіткнення двох тіл.

Тема 1.5. Динаміка твердого тіла. Різновиди руху твердого тіла. Особливості опису обертального руху. Момент сили відносно точки і відносно осі. Момент пари сил. Момент

імпульсу відносно точки і відносно осі. Закон збереження моменту імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Моменти інерції різних тіл. Кінетична енергія обертального руху. Гіроскоп, гіроскопічний ефект, прецесія гіроскопа.

Тема 1.6. Релятивістська механіка. Спеціальна теорія відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца та висновки з них: довжина тіл, тривалість процесів та одночасність явищ в різних інерційних системах відліку. Інтервал між двома явищами. Маса, імпульс, і енергія релятивістської частинки. Зв'язок між масою та енергією. Частинка з нульовою масою спокою.

## **Розділ 2. Коливання та хвилі**

Тема 2.1. Коливальний рух.

Загальні відомості про коливання. Вільні незгасаючі гармонічні коливання. Енергія коливального руху. Математичний та фізичний маятники. Додавання гармонічних коливань одного напрямку та взаємо перпендикулярних. Биття. Векторна діаграма. Згасаючі коливання. Добротність. Вимушені коливання. Резонанс.

Тема 2.2. Хвилі в пружному середовищі. Поширення хвиль в пружному середовищі. Характеристика хвиль. Рівняння плоскої та сферичної хвиль. Стояча хвиля. Хвильове рівняння. Фазова швидкість хвиль. Енергія пружної хвилі. Ефект Допплера.

## **Розділ 3. Молекулярна фізика та термодинаміка**

Тема 3.1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярна фізика і термодинаміка, їх задачі і методи. Макроскопічні параметри та їх мікроскопічна трактовка. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу. Поняття температури. Рівняння стану ідеального газу. Закони ідеальних газів. Ізопроеци ідеального газу: ізохорний, ізобарний, ізотермічний. Реальний газ, рівняння Ван-дер-Ваальса.

Тема 3.2. Статистичні розподіли. Закони розподілу Больцмана, Максвелла і Максвелла-Больцмана. Барометрична формула

Тема 3.3. Закони термодинаміки. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Тепло, робота, закон рівномірного розподілу енергії по степенях свободи. Теплоємність. Перший закон термодинаміки. Адіабатний, політропний процеси. Колові процеси. Цикл Карно та його ККД. Нерівність Клаузіуса. Ентропія та її властивості. Другий закон термодинаміки та його статистичний характер. Теорема Нернста. Термодинаміка реального газу.

Тема 3.4. Явища переносу. Середня довжина вільного пробігу молекули в газах. Дифузія в газах. Внутрішнє тертя в газах. Теплопровідність газів.

## **Розділ 4. Електростатика**

Тема 4.1. Електростатичне поле в вакуумі. Електростатика. Електричний заряд і його властивості. Закон Кулона. Напруженість і потенціал поля і зв'язок між ними. Еквіпотенціальні поверхні. Електричний диполь. Диполь в однорідному і неоднорідному зовнішньому полі. Потік вектора  $E$ , теорема Гауса. Дивергенція вектора  $E$ , теорема Гаусса. Циркуляція і ротор вектора  $E$ . Теорема Стокса. Поле зарядженої площини та двох паралельних площин; поле циліндра; поле сферичної поверхні і поле об'ємно зарядженої кулі.

Тема 4.2. Електричне поле в діелектрику. Полярні і неполярні молекули. Поляризація діелектриків. Опис поля в діелектриках. Умова межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики. Пієзоелектричний ефект, електрострикція.

Тема 4.3. Електричне поле в провіднику. Рівновага зарядів на провіднику. Провідник в зовнішньому полі. Електроємність. Конденсатори і їх ємність. Ємність плоских, циліндричних та сферичних конденсаторів. З'єднання конденсаторів.

Тема 4.4 Енергія електричного поля. Енергія системи точкових зарядів. Енергія зарядженого провідника і зарядженого конденсатора. Енергія електростатичного поля.

## **Розділ 5. Постійний електричний струм.**

Тема 5.1. Постійний електричний струм. Електричний струм, постійний струм, сила і густина струму. Рівняння неперервності. Електрорушійна сила. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл. Потужність і ККД постійного струму.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Основна література:

1. *Фізика : навчальний посібник / К.В. Авдонін, О.В. Ковальчук ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет технологій та дизайну. - Київ : КНУТД, 2021.*
2. *Механіка : навчально-методичний посібник для самостійної роботи з дисципліни "Фізика" : для студентів технічних спеціальностей / С.Д. Гапоченко ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "ХПІ". - Харків : ТОВ "В Справі", 2021. - 115 с.*
3. *Збірник задач з фізики : навчальний посібник / І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, С.О. Юр'єв, О.Б. Біленька [та 14 інших] ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. - 242 с.*
4. *Загальна фізика : підручник / Г.С. Фелінський ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : Видавництво "Каравела", 2020. - 655 с.*
5. *Задачі з загальної фізики. Механіка : навчальний посібник / І.В. Венгер, Є.Ф. Венгер, Л.Ю. Мельничук, О.В. Мельничук ; за загальною редакцією Л.Ю. Мельничук ; Міністерство освіти і науки України, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. - Київ : Академперіодика, 2018. - 745 с.*

##### Додаткова література:

6. *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.*
7. *Теоретична механіка. Навчальний посібник / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко, Л.Ф.Дзюба, В.Р. Пасіка, О.М. Поляков / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», ТОВ «Видавництво «Статус»», 2021. – 463 с.*
8. *Фізика. Механіка. Молекулярна фізика й термодинаміка: навч. посіб. / А. Г. Бовтрук, Ю. Т. Герасименко, О. В Грідякіна [та ін.]; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К. : НАУ, 2017. – 416 с.*
9. *Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.*
10. *Оптика : навчальний посібник / А. В. Попов, Р. В. Вовк, В. І. Білецький. – 2-ге вид. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 100 с.*
11. *Кушнір Р.М. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика/ Навчальний посібник. — Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2003.*
12. *Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1.- К.; Техніка, 1999 р.(НТБ)*
13. *Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2.- К.; Техніка, 2001р.(НТБ)*
14. *Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3.- К.; Техніка, 1999р.(НТБ)*

Рекомендується ознайомитись зі змістом вказаних базових та додаткових джерел, більш глибоко опрацювати рекомендовані викладачем розділи, що відповідають тематиці лекцій та/чи практичних робіт. Для окремих розділів доцільно створити електронний конспект.

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

### Зміст лекційних занять

**Лекція 1.** Предмет і зміст дисципліни. Фундаментальні типи взаємодій в природі. Фундаментальні закони збереження. Основні розділи фізики.

**Лекція 2.** Загальні положення: механіка та її розділи; матеріальна точка; абсолютно тверде тіло. Система відліку. Положення матеріальної точки в просторі.

**Лекція 3.** Швидкість поступального руху. Закон додавання швидкостей. Прискорення в випадках прямолінійного та криволінійного руху. Кінематика обертального руху.

**Лекція 4.** Класична механіка та межі її використання. Поняття сили, маси та імпульсу. 1-й, 2-й, 3-й закони Ньютона. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

**Лекція 5.** Енергія, робота, потужність. Енергія кінетична і потенціальна. Закон збереження енергії. Зіткнення двох тіл. Сили інерції.

**Лекція 6.** Особливості обертального руху. Момент сили відносно точки та відносно осі. Момент пари сил. Момент імпульсу відносно точки та відносно осі.

**Лекція 7.** Закон збереження моменту імпульсу. Основне рівняння обертального руху.

**Лекція 8.** Вільні осі. Головні осі інерції. Моменти інерції різних тіл. Кінетична енергія обертального руху. Гіроскоп, гіроскопічний ефект, прецесія гіроскопа.

**Лекція 9.** Всесвітнє тяжіння. Вільне падіння тіл. Гравітаційне поле та його характеристики. Маса гравітаційна та маса інертна. Космічні швидкості.

**Лекція 10.** Загальні відомості. Вільні незгасаючі гармонічні коливання. Математичний і фізичний маятник. Енергія коливального контуру.

**Лекція 11.** Поняття векторної діаграми. Складання коливань одного напрямку. Биття коливань. Поняття про згасаючі коливання. Добротність. Логарифмічний коефіцієнт затухання. Резонанс. Вимушені коливання.

**Лекція 12.** Молекулярна фізика та термодинаміка, їх задачі і методи. Макроскопічні параметри і їх мікроскопічна трактовка.

**Лекція 13.** Закони ідеальних газів. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу. Температура.

**Лекція 14.** Внутрішня енергія термодинамічної системи. Тепло, робота, теплоємність. Перший закон термодинаміки.

**Лекція 15.** Ізопроцеси ідеального газу: ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний процеси. Кругові процеси. Цикл Карно і його ККД.

**Лекція 16.** Нерівність Клаузіуса. Ентропія та її властивості. Другий закон термодинаміки.

**Лекція 17.** Внутрішня енергія, енергія Гальмгольца, потенціал Гіббса, ентальпія. Теорема Нерста.

**Лекція 18.** Закони розподілу Больцмана, Максвелла і Максвелла-Больцмана.

**Лекція 19.** Електростатика Електричний заряд і його властивості. Закон Кулона. Напруженість та потенціал поля і зв'язок між ними. Еквіпотенціальні поверхні. Електричний диполь.

**Лекція 20.** Потік вектора  $E$ , теорема Гауса. Дивергенція вектора  $E$ , теорема Остроградського-Гауса. Циркуляція вектора  $E$ .

**Лекція 21.** Поле зарядженої площини та двох паралельних площин; поле циліндра; поле сферичної поверхні і поле об'ємно зарядженої кулі.

**Лекція 22.** Діелектрики. Полярні та неполярні молекули. Поляризація діелектриків. Опис електричного поля в діелектриках. Рівновага зарядів на провіднику. Провідник в зовнішньому полі.

**Лекція 23.** Провідник в зовнішньому електричному полі. Електроємність. Конденсатори і їх ємність. З'єднання конденсаторів. Ємність плоских, циліндричних та сферичних конденсаторів.

**Лекція 24.** Енергія системи точкових зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електростатичного поля.

**Лекція 25.** Електричний струм, постійний струм, сила і густина струму. Рівняння

неперервності.

**Лекція 26.** Електрорушійна сила. Правила Кірхгофа для розгалужених мереж. Потужність та ККД постійного струму

**Лекція 27.** Основи класичної електронної теорії електропровідності металів та її дослідне підтвердження. Закони Ома, Джоуля-Ленца і Відемана-Франца та розгляд їх на підставі теорії Друде-Лоренца. Недоліки цієї теорії.

### **Тематика практичних занять.**

Тематика практичних занять охоплює основну частину теоретичного курсу і передбачає закріплення теоретичних знань і набування навичок їх практичного використання при кількісних дослідженнях відповідних фізичних явищ.

Теми занять

1. Кінематика поступального руху.
2. Кінематика криволінійного та обертального рухів.
3. Динаміка поступального руху. Неінерціальні системи відліку.
4. Закони збереження: закон збереження імпульсу.
5. Енергія, робота, потужність. Закон збереження енергії.
6. Сумісне застосування законів збереження.
7. Динаміка твердого тіла: момент імпульсу, момент сили, момент інерції.
8. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу.
9. Механічні коливання.
10. Молекулярно-кінетична теорія газів.
11. Елементи статистичної фізики. Розподіли.
12. Фізичні основи термодинаміки. Перше та друге начала.
13. Реальні гази. Рідини.
14. Електростатика. Закон Кулона для точкових і розподілених зарядів. Напруженість поля точкових і розподілених зарядів.
15. Теорема Гауса. Електричне поле в діелектриках.
16. Робота і потенціал електричного поля. Енергія системи точкових зарядів.
17. Ємність, конденсатори. Енергія електричного поля.
18. Закони постійного струму. Правила Кірхгофа. Робота та енергія електричного струму.

### **Рекомендований перелік лабораторних робіт**

Виконання лабораторних робіт передбачає: поглиблення знань з теоретичного курсу; надбання навичок планування та постановки експериментальних досліджень; ознайомлення з конструкцією та принципом роботи лабораторного устаткування; надбання навичок статистичного обчислення експериментальних даних та представлення їх за вимогами діючої стандартизації; експериментальну перевірку виконання законів фізики.

Тематика лабораторних робіт охоплює основні фізичні методи дослідження механічних властивостей тіл і властивостей електричного, магнітного та електромагнітного полів.

### **Теми лабораторних робіт**

1. Вивчення методів обробки результатів вимірювання в фізичній лабораторії на прикладі коливальних математичного маятника.
2. Дослідження коливального руху за допомогою фізичного маятника. Дослідження сили тяжіння.
3. Вивчення динаміки обертального руху за допомогою оборотного маятника або маятника Обербека.
4. Визначення коефіцієнта в'язкості рідини за методом Стокса.

5. Визначення відношення теплоємності повітря при постійному тиску до його теплоємності при постійному об'ємі.
6. Дослідження ламінарної течії газу через тонкі трубки.
7. Дослідження закону розподілу Больцмана.
8. Вимірювання ЕРС методом компенсації.
9. Вивчення електростатичного поля.

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів (загальна тривалість 75 годин) з дисципліни полягає в:

- Самостійне опрацювання матеріалу по темах: «Динаміка рідин та газів»; «Діполь»»; «Хвилі. Биття» - 10 годин.
- самостійному опрацюванні літературних джерел для розширення розуміння лекційних тем, для фокусування розглянутих тем фізики, власні наукові дослідження, що публікуються на студентських дослідницьких конференціях – 25 годин;
- підготовці до виконання лабораторних робіт, аналізі одержаних результатів та формулюванні висновків – 18 години;
- підготовці до модульних контрольних робіт – 12 годин.
- підготовці до підсумкової атестації – іспиту (10 годин).

## Політика та контроль

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

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- Опрацювання матеріалу по всіх темах лекційних та практичних занять є обов'язковою.
- Під час усіх видів аудиторних занять забороняється використання мобільних телефонів у звуковому режимі, дозволяється обмежене використання для виконання завдань або пошуку додаткової інформації.
- Результати виконаних лабораторних робіт оформлюються у вигляді звітів, написаних від 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 і на перевірку надається у роздрукованому, або в електронному вигляді. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей.
- Заохочувальні бали можуть бути призначені за особливі успіхи у навчанні – переважно використання методик оптимального вибору для розв'язання реальних завдань за тематикою наукових досліджень. Сумарна кількість заохочувальних балів може складати від 1 до 6 балів.
- Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі.
- 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>.

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

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

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

- результатами роботи на практичних заняттях (П),

- виконання лабораторних робіт (ЛР),
- виконання модульної контрольної роботи (МКР),
- екзамену.

Рейтингова оцінка ( $RD$ ) з кредитного модуля формується як сума балів поточної успішності навчання у семестрі – ( $r_c$ ) та з балів отриманих на екзамені  $r_e$ :

$$RD = r_c + r_e$$

Семестровий рейтинг є сумарною оцінкою за виконання студентом завдань під час **поточного контролю**, а саме

$$r_c = \sum_k r_{II} + r_{Л} + r_{М}$$

$r_{II}$  – бал отриманий на практичних заняттях;

$r_{Л}$  – бал отриманий за лабораторні;

$r_{М}$  – бал отриманий за МКР.

Максимальна кількість балів, яку може отримати студент під час поточного контролю складає 60 балів, а під час екзамену – 40 балів.

**Практичні заняття.** Ваговий бал за роботу на одному практичному заняття складає 3 бали. Максимальна кількість балів за роботу на восьми заняттях складає:

$$r_{II} = 3 \cdot 8 = 24 \text{ бали}$$

Критерії оцінювання кожної роботи на практичних заняттях

Критерії	Кількість балів
повна відповідь ( відмінно)	2,8-3,0
неповна відповідь (добре)	2,4-2,7
неповна відповідь (задовільно)	1,8-2,3
незадовільна відповідь	0- 1,7

Відповідно до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу (запитання, завдання) має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу.

**Лабораторні роботи.** Ваговий бал за роботу на лабораторному складає 3 бали. За вісім виконаних лабораторних робіт можна отримати

$$r_{Л} = 3 \cdot 8 = 24 \text{ бали}$$

Критерії оцінювання кожної лабораторної роботи

Критерії	Кількість балів
повна відповідь ( відмінно)	2,8-3,0
неповна відповідь (добре)	2,4-2,7
неповна відповідь (задовільно)	1,8-2,3
незадовільна відповідь	0- 1,7

**Модульна контрольна робота.** Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за МКР складає 12 балів. Критерії оцінювання результатів написання МКР представлені в таблиці.

Критерії оцінювання та кількість балів по МКР.

Критерії	Кількість балів
повна відповідь ( відмінно)	10,9-12,0
неповна відповідь (добре)	9,6-10,8
неповна відповідь (задовільно)	7,2-9,5
незадовільна відповідь	0-7,1



**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Для успішного проходження першої семестрової атестації рейтинговий бал студента має становити не нижче 50 % від максимально можливої суми балів.

**Семестровий контроль** – екзамен відбувається у письмовій формі. Критерії оцінювання на екзамені представлені в таблиці.

*Критерії оцінювання та кількість балів на екзамені*

<b>Критерії</b>	<b>Кількість балів</b>
студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	38-40
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	34-37
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності, щодо використання отриманих знань	30-33
студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань	26-29
студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань	24-25
незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань	0-23

**Умови допуску до семестрового контролю:** семестровий рейтинг **більше 36 балів.**

Рейтингова оцінка відповідає університетській шкалі, оцінки знань за якою представлена в таблиці.

*Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.*

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

#### **4. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

**Перелік питань до екзамену з дисципліни «Загальна фізика. Частина 1. Механіка. Основи електродинаміки»**

1. Діелектрики в електричному полі
2. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації
3. Напруженість електричного поля в діелектрики
4. Вектор електричного зміщення
5. Розподіл електричного заряду на поверхні провідників
6. Конденсатори
7. Електроємність плоского, циліндричного і сферичного конденсатора
8. З'єднання конденсатора у батареї
9. Енергія системи зарядів
10. Енергія зарядженого провідника. Енергія зарядженого конденсатора
11. Енергія електричного поля

12. Електричний струм і його характеристики
13. Електрорушійна сила
14. Закон Ома для однорідної ділянки кола. Опір провідників
15. Послідовне і паралельне з'єднання провідників
16. Закон Ома в диференціальній формі
17. Робота струму. Потужність. Закон Джоуля – Ленца
18. Закони Кірхгофа та їх застосування
19. Предмет фізики та її зв'язок із суміжними науками
20. Кінематика матеріальної точки. Швидкість. Прискорення.
21. Кінематика абсолютно твердого тіла. Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух. Взаємозв'язок між кутовими та лінійними характеристиками.
22. Сила, маса, імпульс. Закони Ньютона.
23. Центр мас системи. Закон руху центра мас.
24. Механічна робота та потужність.
25. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії.
26. Зіткнення двох тіл.
27. Момент сили, момент імпульсу. Основний закон динаміки обертального руху.
28. Закон збереження моменту імпульсу
29. Момент інерції.
30. Теорема Штейнера (з доказом).
31. Кінетична енергія тіла, що обертається навколо нерухомої осі.
32. Закон всесвітнього тяжіння. Космічні швидкості.
33. Механічні коливання. Гармонічні коливання.
34. Вільні незатухаючі гармонічні коливання.
35. Енергія системи, яка виконує гармонічні коливання.
36. Векторне зображення гармонічних коливань.
37. Складення коливань одного напрямлення.
38. Складення взаємно перпендикулярних коливань.
39. Характеристики затухаючих коливань.
40. Затухаючі коливання.
41. Вимушені коливання.
42. Резонанс.
43. Елементи механіки рідини. Гідростатичний тиск. Рівняння Бернуллі
44. Режим течія рідини. В'язкість. Методи визначення в'язкості.
45. Молекулярна фізика і термодинаміка. Ідеальний газ. Основні закони ідеального газу.
46. Рівняння стану ідеального газу.
47. Основне рівняння МКТ
48. Молекулярно – кінетичне пояснення температури.
49. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Робота, як форма передачі енергії. Кількість теплоти.
50. Теплоємність.
51. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ідеальних газів.
52. Другий закон термодинаміки. Цикл Карно.
53. Нерівність Клаузіуса.
54. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності.
55. Внутрішня енергія та теплоємність ідеального газу.
56. Ентропія.
57. Статистичні розподіли. Розподіл Больцмана.
58. Закон розподілу Максвелла.
59. Закон розподілу Максвелла – Больцмана.
60. Реальні гази. Рівняння Ван- дер-Ваальса

61. *Ізотерми реальних газів. Фазові перетворення.*
62. *Внутрішня енергія реального газу.*
63. *Закон Кулона для точкових і неточкових заряджених тіл.*
64. *Електростатичне поле в вакуумі, напруженість поля. Графічне зображення електричного поля.*
65. *Електричний диполь*
66. *Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса.*
67. *Застосування теореми Остроградського-Гаусса для обчислення напруженостей полів.*
68. *Робота сил електростатичного поля над зарядом.*
69. *Потенціал і різниця потенціалів електростатичного поля.*
70. *Еквіпотенціальні поверхні. Зв'язок між потенціалом і напруженістю електростатичного поля*

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

**Складено** доцентом кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів, Печерською Катериною Юрївною.

**Ухвалено** кафедрою загальної фізики та фізики твердого тіла (протокол засідання кафедри № 06-22 від 15.06.2022 р.), реорганізованою з 01.07.2021 р. у кафедру загальної фізики та моделювання фізичних процесів.

**Погоджено** Методичною комісією навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (протокол № 11 від 29.08.2022 р.)