



## ФІЗИКА-2. ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА II

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Спеціальність</b>	126 Інформаційні системи та технології
<b>Освітня програма</b>	Інформаційні управляючі системи та технології
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна
<b>Форма навчання</b>	очна(денна)/ заочна
<b>Рік підготовки, семестр</b>	1 курс, весняний семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	4 кредити/ 120 годин (денна: 36 годин – лекції, 36 годин – практичні, 18 годин – лабораторні, 30 годин – самостійна робота; заочна: 6 годин – лекції, 4 години – практичні, 4 години – лабораторні, 106 годин – самостійна робота)
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	Залік/МКР, РГР
<b>Розклад занять</b>	<a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектор: доцент Климук Олена Сергіївна, <a href="mailto:olenaklymuk@ukr.net">olenaklymuk@ukr.net.</a> , моб. +38(066)323-70-50 Практичні: доцент Климук Олена Сергіївна, <a href="mailto:olenaklymuk@ukr.net">olenaklymuk@ukr.net.</a> , моб. +38(066)323-70-50 Лабораторні: доцент Климук Олена Сергіївна, <a href="mailto:olenaklymuk@ukr.net">olenaklymuk@ukr.net.</a> , моб. +38(066)323-70-50
<b>Розміщення курсу</b>	<a href="https://campus.kpi.ua">https://campus.kpi.ua</a> <a href="https://do.ipk.kpi.ua">https://do.ipk.kpi.ua</a>

## Програма навчальної дисципліни

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

**Опис дисципліни.** Під час навчання студенти отримають теоретичну підготовку в області фізики, набудуть навичок правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів та теорій, що дозволить у майбутньому орієнтуватись в потоці наукової і технічної інформації. На практичних заняттях навчатись розв'язувати практичні задачі, зокрема застосовувати математичний апарат для вирішення певних фізичних задач. На лабораторних заняттях студенти оволодіють навичками роботи з електричними приладами, апаратурою та вимірювальною технікою. Передбачено контроль якості отриманих знань у вигляді модульної контрольної роботи, розрахункової роботи.

**Предмет навчальної дисципліни:** фундаментальні закономірності руху матерії, її будова, властивості та взаємодія.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Дисципліна Загальна фізика-2 є логічним продовженням та поглибленням курсу елементарної фізики, що вивчається у загальноосвітніх навчальних закладах та має тісний зв'язок з такими дисциплінами як: вища математика та філософія.

**Мета навчальної дисципліни.** Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей застосовувати основні принципи і закони класичної та сучасної фізики, оперувати фундаментальними фізичними поняттями та законами при вирішенні певних фізичних задач, оволодіти базовим матеріалом для подальшого вивчення дисциплін циклу професійно-практичної підготовки.

### Основні завдання навчальної дисципліни

#### Знання:

- основних рівнянь електромагнітного поля та їх загального змісту;
- основних оптичних явищ;
- основних відомостей про будову атома та атомного ядра;
- ознайомлення з основоположними ідеями квантової фізики та основними квантово-оптичними ефектами;
- ознайомлення з методами досліджень й основними положеннями хвильової та квантової оптики та фізики атома;

#### Уміння:

- кількісно аналізувати фізичні явища, тобто розв'язувати задачі;
- експериментально досліджувати оптичні явища;
- застосовувати математичний апарат для вирішення певних фізичних задач;

#### Досвід:

- отримати розуміння концепцій та понять сучасної фізики й здатність до формування наукової картини світу;
- отримати здатність самостійно добувати знання, використовуючи сучасні освітні та інформаційні технології;
- правильно використовувати загальнонаукову та спеціальну термінологію.

### Програмні результати навчання:

#### Компетентності:

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК10.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ФК1.** Здатність аналізувати об'єкт проєктування або функціонування та його предметну область.

**ПРН2.** Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій

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

**Пререквізити:** мати базові знання зі шкільного курсу фізики, знання основ інтегрального та диференціального числення.

**Постреквізити:** засвоєння курсу допомагає у вирішенні практичних задач з курсу електромагнітних коливань та хвиль, оптики, квантової фізики; застосуванні методів експериментальних досліджень, а також сприяє засвоєнню дисципліни «Програмування мікропроцесорних систем».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Розділ 1. Електромагнітні коливання і хвилі

1.1. Електромагнітні коливання

1.2. Електромагнітні хвилі

Розділ 2. Оптика

2.1. Геометрична оптика

2.2. Інтерференція

2.3. Дифракція

2.4. Поляризація

Розділ 3. Квантова фізика

3.1. Квантові властивості електромагнітного випромінювання

3.2. Хвильові властивості речовин

3.3. Будова атомів і молекул

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

Базова література

1. В.М. Калита, В.М. Локтев Загальна фізика. Коливання та хвильові процеси. Модульне навчання. – К, 2012.
2. Задачі із загальної фізики. Розділ «Електрика і магнетизм». Уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусева, О. В. Дімарова та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2019.
3. Задачі із загальної фізики. Розділ «Оптика. Квантова фізика. Молекулярна фізика». Уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусева, О. В. Дімарова та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2019.

Допоміжна література

4. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм.– К: Техніка, 2001.
5. Кучерук І.М., Горбачук І.І., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Оптика. Квантова фізика. - К: Техніка, 1999.

## Навчальний контент

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

#### Лекційні заняття (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p><b>Лекція 1.</b> Електромагнітні коливання.</p> <p>Види коливань. Гармонічні коливання, їх диференціальне рівняння. Вільні незагасаючі коливання в контурі (власні коливання), амплітуда та частота власних коливань. Період коливань.</p> <p>Література: [1], 1.1 – 1.4, 2.1; [4], 12.1.</p>
2	<p><b>Лекція 2.</b> Електромагнітні коливання.</p> <p>Вільні загасаючі коливання в контурі, амплітуда та частота загасаючих коливань. Логарифмічний декремент згасання. Добротність контура.</p> <p>Література: [1], 1.10 – 1.12, 2.2; [4], 12.2.</p>
3	<p><b>Лекція 3.</b> Електромагнітні коливання.</p> <p>Вимушені коливання в контурі. Амплітудні характеристики контура. Додавання коливань.</p> <p>Література: [1], 2.3 – 2.5; [4], 12.3.</p>
4	<p><b>Лекція 4.</b> Електромагнітні коливання.</p> <p>Змінний струм. Активний та реактивні опори, імпеданс. Закон Ома для змінного струму. Потужність змінного струму.</p> <p>Література: [1], 2.6. – 2.11; [4], 11.4, 11.5, 11.7.</p>
5	<p><b>Лекція 5.</b> Електромагнітні хвилі.</p> <p>Рівняння механічної хвилі, його основні параметри. Рівняння плоскої хвилі. Рівняння сферичної хвилі. Енергія пружних хвиль. Стоячі хвилі.</p> <p>Література: [1], 3.1 – 3.3, 3.5, 3.9, 3.10.</p>
6	<p><b>Лекція 6.</b> Електромагнітні хвилі.</p> <p>Хвильове рівняння електромагнітної хвилі. Плоска електромагнітна хвиля. Зв'язок між векторами напруженості електричного та магнітного полів в електромагнітній хвилі. Енергія та потік імпульсу електромагнітної хвилі.</p> <p>Література: [1], 4.1 – 4.6; [4], 14.1, 14.2.</p>
7	<p><b>Лекція 7.</b> Геометрична оптика.</p> <p>Предмет вивчення оптики. Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання та заломлення. Дисперсія світла.</p> <p>Література: [1], 5.1, 5.2; [5], 2.1, 2.2, 2.4;</p>
8	<p><b>Лекція 8.</b> Інтерференція світла.</p> <p>Світло як електромагнітна хвиля. Когерентність. Інтерференція двох плоских когерентних гармонічних хвиль. Дослід Юнга. Час та довжина когерентності.</p> <p>Література: [1], 5.3.1 – 5.3.4; [5], 3.1 – 3.3.</p>
9	<p><b>Лекція 9.</b> Інтерференція світла.</p> <p>Приклади спостереження інтерференції: дзеркало Ллойда, біпризма Френеля. Інтерференція променів, відбитих від плоско паралельної пластини. Кільця Ньютона</p> <p>Література: [1], 5.3.5 – 5.3.7.</p>

10	<b>Лекція 10</b> Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля від круглого отвору. Література: [1], 5.4.1 – 5.4.5; [5], 4.1, 4.2.
11	<b>Лекція 11.</b> Дифракція світла. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційні ґратки. Література: [1], 5.4.6 – 5.4.8; [5], 4.3, 4.4.
12	<b>Лекція 12.</b> Поляризація світла. Поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні та заломленні. Подвійне променезаломлення. Ефекти Кера, Фарадея, Коттона-Мутона. Література: [1], 5.5.1 – 5.5.3; [5], 5.1 – 5.4.
13	<b>Лекція 13.</b> Квантові властивості електромагнітного випромінювання. Квантова гіпотеза, формула Планка. Фотони, енергія та імпульс фотона. Закономірності та елементарна квантова теорія зовнішнього фотоефекту, рівняння Ейнштейна. Ефект Комптона. Література: [5], 9.1 – 9.4.
14	<b>Лекція 14.</b> Хвильові властивості частинок. Гіпотеза де-Бройля. Дифракція мікрочастинок. Принцип невизначеності, співвідношення Гайзенберга. Хвильова функція Література: [5], 12.1,12.2.
15	<b>Лекція 15.</b> Хвильові властивості частинок. Квантова механіка. Часове та стаціонарне рівняння Шрьодінгера. Стаціонарні стани. Хвильові функції та стаціонарні стани частинки в потенціальному ящику. Гармонічний осцилятор. Тунельний ефект. Література: [5], 12.3 – 12.6.
16	<b>Лекція 16.</b> Будова атомів і молекул. Спектральні серії випромінювання атому водню. Постулати Бора. Квантування енергії, моменту імпульсу. Спін електрона. Література: [5], 13.1 – 13.3.
17	<b>Лекція 17.</b> Будова атомів і молекул. Спонтанне та індуковане випромінювання. Оптичні квантові генератори (лазери) та їх застосування. Література: [5], 13.12, 13.13.
18	<b>Лекція 18.</b> Залікове заняття.

### Лекційні заняття (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Лекція 1.</b> Електромагнітні коливання. Види коливань. Власні електромагнітні коливання. Вільні та вимушені електромагнітні коливання. Резонанс. Література: [1], 1.1 – 1.12, 2.1 – 2.5; [5], 12.1 – 12.3.
2	<b>Лекція 2.</b> Інтерференція світла. Світло як електромагнітна хвиля. Когерентність. Інтерференція двох плоских когерентних гармонічних хвиль. Дослід Юнга. Приклади спостереження інтерференції: дзеркало Ллойда, біпризма Френеля. Інтерференція променів, відбитих від плоско паралельної пластини. Література: [1], 5.3.1 – 5.3.7. [5], 3.1 – 3.3.

3	<p><b>Лекція 3. Дифракція світла</b>          Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційні ґратки.          Література: [2], 4.1 – 4.4; [3], 5.4.1 – 5.4.8.</p>
---	---

### Практичні заняття (денна форма навчання)

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість ауд. годин
1	Вільні електромагнітні коливання.	2
2	Вільні згасаючі електромагнітні коливання.	2
3	Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс.	2
4	Змінний струм.	2
5	Механічні хвилі. Розрахунок параметрів хвиль. Рівняння плоскої хвилі.	2
6	Електромагнітні хвилі.	2
7	Закони геометричної оптики.	2
8	Інтерференція: дослід Юнга, час та довжина когерентності.	2
9	Інтерференція при відбитті від плоско-паралельних пластин, дзеркало Ллойда, біпризма Френеля, кільця Ньютона.	2
10	Дифракція Френеля.	2
11	Дифракція Фраунгофера.	2
12	Поляризація світла.	2
13	Модульна контрольна з розділу «Оптика».	2
14	Квантові властивості світла. Формула Планка. Енергія та імпульс фотона. Фотоефект.	2
15	Квантові властивості світла. Закони теплового випромінювання.	2
16	Хвильові властивості частинок.	2
17	Хвильові властивості частинок. Рівняння Шредінгера.	2
18	Будова атомів і молекул.	2

### Практичні заняття (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва практичного заняття	Кількість ауд. годин
1	Вільні та вимушені електромагнітні коливання	2
2	Хвильова оптика: інтерференція, дифракція, поляризація	2

### Лабораторні заняття (денна форма навчання)

№ з/п	Назва лабораторного заняття	Кількість ауд. годин
1	Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі	2
2	Вимушені коливання в послідовному коливальному контурі	2
3	Вивчення інтерференції світла	2
4	Вивчення дифракції Фраунгофера на щілині	2
5	Вивчення дифракційної ґратки	2

6	Вивчення поляризованого світла	2
7	Вивчення законів теплового випромінювання	2
8	Дослід Франка-Герца	2
9	Вивчення спектру атома водню	2

### Лабораторні заняття (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва лабораторного заняття	Кількість ауд. годин
1	Вимушені коливання в послідовному коливальному контурі	2
2	Вивчення інтерференції світла	2

### 6. Самостійна робота студента

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

#### Денна форма навчання:

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	14
2	Підготовка до МКР	6
3	Підготовка до заліку	10

#### Заочна форма навчання:

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Додавання взаємно перпендикулярних гармонічних коливань.	6
2	Змінний струм. Активний та реактивні опори, імпеданс. Закон Ома для змінного струму. Потужність змінного струму.	6
3	Рівняння механічної хвилі, його основні параметри. Рівняння плоско Рівняння сферичної хвилі. Енергія пружних хвиль. Стоячі хвилі.	6
4	Хвильове рівняння електромагнітної хвилі. Плоска електромагнітна хвиля. Зв'язок між векторами напруженості електричного та магнітного полів в електромагнітній хвилі. Енергія та потік імпульсу електромагнітної хвилі.	10
5	Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання та заломлення. Дисперсія світла.	4
6	Когерентність. Час та довжина когерентності.	4
7	Дифракція Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля від круглого отвору.	6
8	Поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні та заломленні. Подвійне променезаломлення. Ефекти Кера, Фарадея, Коттона-Мутона.	6
9	Квантова механіка. Часове та стаціонарне рівняння Шрödінгера. Стаціонарні стани. Хвильові функції та стаціонарні стани частинки в потенціальному ящику.	6
10	Гармонічний осцилятор. Тунельний ефект.	8

11	Гіпотеза де-Бройля. Дифракція мікрочастинок. Принцип невизначеності, співвідношення Гайзенберга. Хвильова функція	8
12	Спектральні серії випромінювання атому водню. Постулати Бора. Квантування енергії, моменту імпульсу. Спін електрона.	6
13	Спонтанне та індуковане випромінювання. Оптичні квантові генератори (лазери) та їх застосування.	8
14	Підготовка та виконання МКР	12
15	Підготовка до заліку	10

## Політика та контроль

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

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лекційних та практичних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; в умовах дистанційного навчання використовує Zoom та Google-Meet для викладання матеріалу лекційних, практичних та лабораторних занять, розв'язки практичних завдань та модульних контрольних робіт завантажуються студентами в Google Classroom;
- питання на лекції задаються у відведений для цього час;
- для захисту розрахункової роботи необхідно розв'язати відповідні задачі, завантажити розв'язок в Google Classroom та відповісти на запитання викладача;
- модульні контрольні роботи пишуться без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат завантажується до Google Classroom;
- заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики, участь в університетських конференціях з доповіддю, яка стосується сучасних досягнень з фізики у технологічному світі. Кількість заохочуваних балів не більше 10;
- до рейтингу студента додатково включаються бали, одержані на офіційних допоміжних курсах КПІ ім. Ігоря Сікорського з вивчення дисципліни Фізика, за умови пред'явлення відповідного сертифікату;
- 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».

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

Рейтинг студента денної форми навчання складається з балів, що він отримує за:

- 1) 4 експрес-контролі;
- 2) модульну контрольну роботу;
- 3) виконання та захист розрахункової роботи;
- 4) лабораторні роботи;
- 5) залікову роботу (у разі необхідності).

Рейтинг студента заочної форми навчання складається з балів, що він отримує за:

- 1) присутність та активну роботу на всіх видах аудиторних занять;
- 2) виконання модульної контрольної роботи;
- 3) виконання та захист лабораторних робіт;
- 4) залікову роботу.



## **Система рейтингових балів та критерії оцінювання**

### **Денна форма навчання**

#### **Експрес-контролі:**

Протягом семестру на практичних заняттях проводяться експрес-контролі (5 хвилин), в яких міститься одне коротке завдання за змістом поточного матеріалу.

Повна правильна відповідь – 5 балів.

Неповна відповідь або відповідь з незначними помилками – 3-4 бали.

Відповідь з грубими помилками – 1-2 бали.

Відсутність відповіді – 0 балів.

Про проведення експрес-контролю викладач повідомляє заздалегідь. Кількість проведених експрес-контролів – 4. Таким чином максимально студент може набрати протягом семестру 20 балів.

#### **Модульна контрольна робота:**

Модульна контрольна робота складається з 3-х задач, кожна з яких оцінюється у 10 балів. За контрольну студент максимально може отримати 30 балів. Мінімальна кількість балів, за умови якої контрольна вважається зданою – 18. Бали за виконання завдань нараховуються таким чином:

повністю правильний розв'язок задачі (правильне оформлення заданих величин з переводом до системи СІ і сформульоване запитання, чіткий схематичний рисунок з позначенням напрямків векторних величин, якщо потрібно, правильний фізичний розв'язок задачі, розрахунок невідомої величини без помилок, записані одиниці вимірювання для всіх фізичних величин) – 10 балів;

розв'язок задачі виконаний з помилками на рівні математичного обчислення невідомої величини та помилкового вживання розмірності – 8-9 бали;

розв'язок задачі виконаний частково: основні формули і закони записані вірно, але помилки виникли у перетворенні формул і через це фізичний розв'язок вийшов невірний – 6-7 балів;

розв'язку задачі немає, але записані основні формули і закони, які потрібні для нього – 5 балів;

розв'язку задачі немає, фізичні формули відсутні, але виконано правильне оформлення заданих величин з переводом до системи СІ і сформульоване запитання, а також зроблено чіткий схематичний рисунок з позначенням напрямків векторних величин – 3-4 бали;

відсутність будь-яких записів щодо розв'язку, помилка у записані вихідних даних, відсутність рисунку – 0 балів.

Виконання модульної контрольної роботи є однією з умов допуску до заліку.

#### **Розрахункова робота:**

Розрахункова робота полягає у виконанні необхідних розрахунків та побудови графіку за одержаними даними. Максимальний бал за виконання розрахункової роботи – 20 балів. При цьому студент отримує:

- 19-20 бали у разі бездоганного виконання чи наявності незначних описок;
- 16-18 балів у випадку незначних помилок у числових значеннях чи невірно вживаних розмірностей або не всіх вказаних відомостей на графіку;
- 12-15 балів у випадку помилки у формулах під час здійснення розрахунків, що призводить до невірного вигляду графіка;
- менше 12 балів (при цьому робота вважається незарахованою), якщо дані розраховані не до кінця, або відсутній графік.

Виконання розрахункової роботи є однією з умов допуску до заліку.

#### **Лабораторні роботи:**

Задля простоти оцінювання лабораторних робіт пропонується кожену роботу оцінювати по звичній 5-бальній системі, з подальшим нормуванням загальної кількості балів до 30 максимально

можливих. Кількість робіт визначається викладачем на початку семестру в залежності від реальної кількості занять та озвучується студентам.

5 балів – робота виконана та оформлена бездоганно, студент дав повну відповідь на всі теоретичні запитання щодо тематики роботи;

4 бали – наявність незначних недоліків в оформленні роботи, які студент може миттєво виправити, та(або) відповідь з незначними помилками на теоретичні запитання.

3 бали – наявність грубих недоліків, які потребують значного часу для усунення (можливо, повного переобчислення роботи) та(або) слабке знання теоретичного матеріалу.

0 балів – робота не виконана.

Лабораторна робота, яка виконана чи захищена з великим запізненням без поважної причини може бути оцінена максимально у 4 або 3 бали в залежності від строку запізнення.

Виконання та захист всіх запланованих на семестр лабораторних робіт є необхідною умовою допуску до заліку.

### **Залікова відповідь**

У разі успішної роботи протягом семестру студент набирає певну кількість балів зі 100 можливих, яку отримує як остаточну. Необхідною умовою отримання заліку є набрання від 60 балів.

У разі набору меншої кількості балів, або якщо студент хоче покращити оцінку, він пише залікову роботу. При цьому бали перенормовуються таким чином, що максимально можливий бал становить 60, а залікова робота оцінюється в 40 балів. Студент отримує задачу для розв'язку, яку виконує письмово, а потім відповідає на запитання, зв'язане з тематикою отриманої задачі. Розв'язок задачі оцінюється:

- у 30 балів у разі бездоганного виконання;
- у 25 балів, якщо відповідь помилкова через помилки в розрахунках або з помилково вживаною розмірністю;
- у 20 балів, якщо помилка виникла в процесі перетворення фізичних формул;
- у 15 балів, якщо розв'язку немає, але записані вірні фізичні формули;
- у 10 балів, якщо записана лише умова і зроблений рисунок;
- відсутність оформлення задачі оцінюється в 0 балів.

Система оцінювання запитань:

10 балів – повне розкриття змісту запитання;

7-9 балів – розкриття змісту запитання з незначними помилками;

4-6 балів – неповне розкриття змісту або незавершена відповідь;

1-3 бали – відповідь на запитання містить грубі помилки;

0 балів – відсутність відповіді або відповідь не відповідає змісту запитання.

### **Міжсесійна атестація**

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів максимально можлива кількість балів – 30 балів (2 експрес-контролі, виконана розрахункова робота). На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менший ніж 15 балів, а також за умови, що ним відпрацьовані всі лабораторні роботи на даний час.

За результатами 13 тижнів навчання максимально можлива кількість балів – 80 балів (3 експрес-контролі, розрахункова робота, МКР, 1 цикл лабораторних робіт). На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менший ніж 40 балів та при цьому виконані і захищені всі лабораторні роботи 1 циклу та виконані всі можливі лабораторні роботи 2 циклу на цей час.

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = 4 * r_{\text{експ.к.}} + 1 * r_{\text{мкр}} + 1 * r_{\text{рр}} + 1 * r_{\text{лаб.}} = 4 * 5 + 1 * 30 + 1 * 20 + 1 * 30 = 100,$$

де  $r_{\text{експ.к.}}$  – бал за експрес-контроль (0...5);

$r_{\text{мкр}}$  – бал за написання МКР (0...30);

$r_{\text{рр}}$  – бал за виконання розрахункової роботи (0...20);

$r_{\text{тк}}$  – бал за виконані та захищені лабораторні роботи (0...30).

Додатково до рейтингу додаються заохочувальні бали у разі їх отримання.

### **Заочна форма навчання:**

#### **Присутність та активна робота на лекційних та практичних заняттях:**

2 бали за кожне заняття – студент відвідав заняття та активно працював під час нього – давав вірні відповіді на запитання чи розв’язував задачу біля дошки;

1 бал – студент відвідав заняття, але не проявив активності чи відволікався на сторонні справи;

0 балів – студент не відвідував заняття.

Максимально за семестр можна набрати 20 балів.

#### **Модульна контрольна робота:**

«відмінно», всі задачі розв’язані без помилок, а також студент продемонстрував знання матеріалу під час уточнюючих запитань щодо розв’язків задач – 19-20 балів;

«добре», задачі розв’язані без значних помилок, але студент не продемонстрував обізнаності у відповідному матеріалі, що дає підстави сумніватися у тому, що з завданням від впорався самостійно, або студент добре пояснює хід розв’язку, але зробив невеликі помилки – 15-18 балів;

«задовільно», неповна відповідь, в деяких задачах можуть бути присутні значні помилки, але не менше 60% розв’язано правильно – 11-14 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь (неправильний розв’язок задач), потребує обов’язкового повторного написання в кінці семестру – 0-10 балів.

#### **Лабораторні роботи**

Виконується дві роботи з їх обов’язковим захистом:

14-15 балів – робота виконана та оформлена бездоганно, студент дав повну відповідь на всі теоретичні запитання щодо тематики роботи;

11-13 бали – наявність незначних недоліків в оформленні роботи, які студент може миттєво виправити, та(або) відповідь з незначними помилками на теоретичні запитання.

8-10 балів – наявність грубих недоліків, які потребують значного часу для усунення (можливо, повного переобчислення роботи) та(або) слабе знання теоретичного матеріалу.

0-8 балів – робота не виконана або потребує повного переопрацювання.

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = r_{\text{прис}} + r_{\text{мкр}} + r_{\text{лаб}} = 20 + 20 + 30 = 70,$$

де  $r_{\text{прис}}$  – бал за присутність та активну роботу на заняттях (0...20);

$r_{\text{мкр}}$  – бал за модульну контрольну роботу (0...20);

$r_{\text{лаб}}$  – бал за виконані та захищені лабораторні роботи (0...30).

#### **Залік:**

За умови набрання студентом більше 60 балів, вони можуть отримати оцінку без написання залікової роботи (у разі погодження).

Студенти, які набрали протягом семестру менше ніж 60 балів або хочуть підвищити оцінку, пишуть залікову роботу.

Залікова робота містить одне теоретичне питання (одна з тем, які вивчалися протягом семестру), яке слід розкрити найбільш повно. Після написання роботи відбувається співбесіда з викладачем щодо її змісту. Робота оцінюється у 30 балів.

Система оцінювання запитань:

- 28-30 балів – повне розкриття змісту теми да гарні відповіді на уточнюючі питання;
- 24-29 балів – розкриття змісту запитання з незначними помилками або деякі невірні відповіді на уточнюючі питання;
- 20-23 балів – неповне розкриття змісту або більшість відповідей на запитання викладача невірна;
- 17-19 балів – письмова робота та відповіді на запитання містять грубі помилки;
- 0-16 балів – відсутність відповіді або відповідь не відповідає змісту запитання.

Сума набраних балів RD переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

**Таблиця 1 — Переведення рейтингових балів до оцінок за університетською шкалою**

Кількість балів	Оцінка
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

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

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

**Складено** доцент, Климук Олена Сергіївна

**Ухвалено** кафедрою загальної фізики (протокол № 7 від 06.06.2023 р.)

**Погоджено** Методичною радою факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 11 від 26.06.2023 р.)