



Фізика. Частина 2

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F6 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Інформаційні управляючі системи та технології
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/ заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити/ 120 годин (денна: 32 годин – лекції, 28 годин – практичні, 14 годин – лабораторні, 46 годин – самостійна робота; заочна: 6 годин – лекції, 4 години – практичні, 4 години – лабораторні, 106 годин – самостійна робота)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР, РГР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: професор Джежеря Юрій Іванович, dui_kpi@ukr.net , +38(050)968-14-46 доцент Климук Олена Сергіївна, olenaklymuk@ukr.net , моб. +38(066)323-70-50 Практичні: доцент Климук Олена Сергіївна, Лабораторні: доцент Климук Олена Сергіївна.
Розміщення курсу	Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу в Google Classroom: kz7wmmpx)

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 Фізика. Частина 2 є логічним продовженням та поглибленням курсу елементарної фізики, що вивчався 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;
- ознайомлення з основоположними ідеями квантової фізики та основними квантово-оптичними ефектами;
- ознайомлення з методами досліджень й основними положеннями хвильової та квантової оптики.

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:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК01. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

ФК13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

ПРН02. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування 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

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. В.М. Калита, В.М. Локтєв 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. Гусєва, 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. Гусєва, 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	Лекція 1. Електромагнітні коливання. Види коливань. Гармонічні коливання, їх диференціальне рівняння. Вільні незагасаючі коливання в контурі (власні коливання), амплітуда та частота власних коливань. Період коливань. Література: [1], 1.1 – 1.4, 2.1; [4], 12.1.

2	Лекція 2. Електромагнітні коливання. Вільні загасаючі коливання в контурі, амплітуда та частота загасаючих коливань. Логарифмічний декремент згасання. Добротність контура. Література: [1], 1.10 – 1.12, 2.2; [4], 12.2.
3	Лекція 3. Електромагнітні коливання. Вимушені коливання в контурі. Амплітудні характеристики контура. Додавання коливань. Література: [1], 2.3 – 2.5; [4], 12.3.
4	Лекція 4. Електромагнітні коливання. Змінний струм. Активний та реактивні опори, імпеданс. Закон Ома для змінного струму. Потужність змінного струму. Література: [1], 2.6. – 2.11; [4], 11.4, 11.5, 11.7.
5	Лекція 5. Електромагнітні хвилі. 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. Література: [1], 4.1 – 4.6; [4], 14.1, 14.2.
6	Лекція 6. Геометрична оптика. Предмет вивчення оптики. Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання та заломлення. Дисперсія світла. Література: [1], 5.1, 5.2; [5], 2.1, 2.2, 2.4.
7	Лекція 7. Інтерференція світла. Світло як електромагнітна хвиля. Когерентність. Інтерференція двох плоских когерентних гармонічних хвиль. Дослід Юнга. Час та довжина когерентності. Література: [1], 5.3.1 – 5.3.4; [5], 3.1 – 3.3.
8	Лекція 8. Інтерференція світла. Приклади спостереження інтерференції: дзеркало Ллойда, біпризма Френеля. Інтерференція променів, відбитих від плоско паралельної пластини. Кільця Ньютона Література: [1], 5.3.5 – 5.3.7.
9	Лекція 9. 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.
10	Лекція 10 Дифракція світла. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційні ґратки. Література: [1], 5.4.6 – 5.4.8; [5], 4.3, 4.4.
11	Лекція 11. 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.

12	Лекція 12. 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.
13	Лекція 13. Проведення модульного контролю.
14	Лекція 14. Хвильові властивості частинок. Гіпотеза де-Бройля. Дифракція мікрочастинок. Принцип невизначеності, співвідношення Гайзенберга. Хвильова функція Література: [5], 12.1,12.2.
15	Лекція 15. 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	Лекція 16. 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	Лекція 1. 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	Лекція 2. 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	Лекція 3. Дифракція світла Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційні ґратки. Література: [2], 4.1 – 4.4; [3], 5.4.1 – 5.4.8.

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	Електромагнітні хвилі.	2
6	Закони геометричної оптики.	2
7	Інтерференція: дослід Юнга, час та довжина когерентності.	2
8	Інтерференція при відбитті від плоско-паралельних пластин, дзеркало Ллойда, біпризма Френеля, кільця Ньютона.	2
9	Дифракція Френеля.	2
10	Дифракція Фраунгофера.	2
11	Поляризація світла.	2
12	Квантові властивості світла. Закони теплового випромінювання. Фотоефект.	2
13	Хвильові властивості частинок.	2
14	Рівняння Шредінгера.	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	Знімання кривої намагнічування і петлі гістерезису феромагнетиків у змінних електромагнітних полях	2
2	Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі	2
3	Вимушені коливання в послідовному коливальному контурі	2
4	Вивчення інтерференції світла	2
5	Вивчення дифракційної ґратки	2
6	Вивчення поляризованого світла	2
7	Колоквіум (захист робіт)	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	20
2	Виконання РГР	8

3	Підготовка до МКР	8
4	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 плоскої хвилі. 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.	8
5	Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання та заломлення. Дисперсія світла.	6
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 Шрьодінгера. Стаціонарні стани. Хвильові функції та стаціонарні стани частинки в потенціальному ящику.	8
10	Гармонічний осцилятор. Тунельний ефект.	8
11	Гіпотеза де-Бройля. Дифракція мікрочастинок. Принцип невизначеності, співвідношення Гайзенберга. Хвильова функція	8
12	Виконання РГР	12
13	Підготовка та виконання МКР	12
14	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) виконання розрахункової роботи;
- 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. Студенти, які не були присутні на занятті, або такі, що одержали бал, менший 2, можуть одержати оцінку (чи підвищити її) в ході усного опитування в Zoom, яке буде призначене протягом залікового тижня в кінці семестру.

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 – 3-5 балів;
- помилка у записі вихідних даних, відсутність рисунку (у разі необхідності) та формул – 1-2 бали,

- відсутність будь-яких записів щодо розв'язку, виявлення ознак того, що робота списана (коли вона повністю ідентична роботі іншого студенту з потоку, яка була здана раніше) чи написана іншою людиною – 0 балів.

У випадку дистанційного написання МКР, якщо викладач має сумніви щодо самостійного підходу окремих студентів до виконання розв'язку задач, студенту може бути запропоновано відповісти на уточнюючі питання (виключно стосовно розв'язків) в ході індивідуальної бесіди в Zoom.

Одна з задач МКР може бути замінена на теоретичне питання, відповідь на яке дається у ході колоквиуму, що проводиться окремо в усній чи письмовій формі. В такому випадку кількість балів на колоквиумі максимально складатиме 10 балів, а на кожну з 2 задач при окремому написанні МКР припадатиме також по 10 балів.

Виконання модульної контрольної роботи є однією з необхідних умов для одержання 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 опісок;
- 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 не виконані окремі розділи або відсутні графічні представлення;
- 0 балів, якщо було виявлено ознаки того, що робота списана (коли вона повністю ідентична роботі іншого студенту з потоку, яка була здана раніше) чи написана іншою людиною.

Якщо викладач має сумніви щодо самостійного підходу окремих студентів до виконання розрахункової роботи, студенту може бути запропоновано відповісти на уточнюючі питання (стосовно виконання розділів роботи) в ході індивідуальної бесіди в Zoom.

Виконання розрахункової роботи є однією з необхідних умов для одержання 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) слабе 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

На першій атестації 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.

На другій атестації 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:

Розрахункова робота:

Розрахунки і представлення графіків виконані бездоганно – 20 балів;

Розрахунки і представлення графіків містять незначні помилки – 15 – 19 балів;

Розрахунки містять значні помилки та(або) графік не представлений – 12–14 балів.

Робота виконана настільки погано, що повертається на доопрацювання чи не виконана – 0 балів.

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 він 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) слабке знання теоретичного матеріалу.

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

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 розрахункову роботу (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 та 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 професор Джежеря Юрій Іванович, доцент Климук Олена Сергіївна

Ухвалено кафедрою загальної фізики (протокол № 6 від 02.06.2026 р.)

Погоджено методичною комісією факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 12 від 26.06.2026 р.)