



ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА - 1. КЛАСИЧНА МЕХАНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>104 Фізика та астрономія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерне моделювання фізичних процесів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР</i>
Розклад занять	<i>Час і місце проведення аудиторних занять викладені на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.ф.-м.н., проф. Джежеря Юрій Іванович, dui_kpi@ukr.net 0509681446 Практичні заняття: д.ф.-м.н., проф. Решетняк Сергій Олександрович, r.sa@ukr.net 0661838409</i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, платформа Сікорський (код курсу в Google Classroom: evx2egv)</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Мета навчальної дисципліни – формування та закріплення у здобувачів компетентностей, навичок та вмінь щодо використання апарату класичної механіки в фізичних дослідженнях.

Предмет навчальної дисципліни – закони, методи та засоби класичної механіки, як складових процесу фізичних досліджень.

Дисципліна «Теоретична фізика - 1. Класична механіка» належить до циклу дисциплін професійної підготовки і вивчається студентами у 3-му семестрі навчання за спеціальністю 104 Фізика та астрономія. Ця дисципліна є одною зі складових курсу теоретичної фізики, який є неодмінною частиною класичної програми підготовки спеціалістів в області фізики, і спрямована на формування у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно процесів, явищ та законів класичної механіки. Зокрема,

ЗДАТНІСТЬ:

- Будувати спрощені моделі фізичних явищ, що виокремлюють основні риси досліджуваних механічних систем.
- Формулювати рівняння механіки, що відбивають перебіг досліджуваного фізичного процесу;
- Застосувати методи інтегрування рівнянь механіки; робити якісний та кількісний аналіз результатів інтегрування рівнянь.
- Формулювати висновки про перебіг фізичного процесу та межі застосування розвиненої теорії.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- концептуальних підходів класичної механіки до вивчення фізичних явищ;
- основ формалізму Лагранжа, Гамільтона та Гамільтона-Якобі в межах задач класичної механіки;
- методів інтегрування рівнянь руху матеріальної точки та руху кількох матеріальних точок, пов'язаних взаємодією;
- методів дослідження динаміки твердих тіл;
- основних закономірностей коливальних процесів в механічних системах;
- розуміння походження законів збереження фізичних величин в механічних системах та їх використання при загальному аналізі особливостей руху механічних систем.

УМІННЯ:

- аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу, використовувати її в навчальному процесі;
- складати математичні моделі задач механіки;
- визначати оптимальну методику розв'язання задач та постановки дослідів для визначення характеристик механічних систем;
- визначати необхідні для розв'язання задач допоміжні параметри;
- аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач;
- знаходити зв'язки та робити граничні переходи від отриманих результатів до відомих даних, отриманих з більш простих моделей;
- викладати матеріал логічно та послідовно.

Програмні результати навчання.

Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного

апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і

процесів.

ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та

значимості результатів.

ФК6. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

3

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та

поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

ФК10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та

суміжних галузей.

ФК11. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень.

ФК13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

ФК14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої

програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

ФК15. Дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

ПРН 1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної

та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики,

фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір,

планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.

ПРН5. Знати, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення

фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН7. Знати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових

досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально

(автономно) та/або у складі наукової групи.

ПРН9. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та

астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних

та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп,

методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети

дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих

методів

ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні

результати, робити висновки.

ПРН16. Вміти самостійно навчатися та підвищувати рівень своєї кваліфікації.

ПРН18. Вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах,

аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення

наукових і прикладних завдань.

ПРН25. Вміти проводити теоретичні або експериментальні наукові дослідження що виконуються індивідуально або у складі наукової групи.

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

Вивчення даного кредитного модуля базується на дисциплінах «Загальна фізика. Механіка», «Загальна фізика. Молекулярна фізика», «Математичний аналіз», «Основи векторного та тензорного аналізу», «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Диференціальні та інтегральні рівняння». Знання, отримані студентами з курсу

«Теоретична фізика -1. Класична механіка» надалі використовуються в курсах «Теоретична фізика. Електродинаміка», «Теоретична фізика. Статистична фізика та термодинаміка», «Теоретична фізика. Квантова механіка», «Фізика магнітних явищ», «Фізика твердого тіла» та ін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна структурно розділена на 6 розділів:

Розділ 1. Рівняння руху. Закони збереження.

- 1.1. *Узагальнені координати. Функціонал дії.*
- 1.2. *Функція Лагранжа та її структура. Принцип найменшої дії. Рівняння Лагранжа.*
- 1.3. *Властивості функції Лагранжа. Принцип відносності Галілея. Інерціальні системи відліку.*
- 1.4. *Функція Лагранжа вільної матеріальної точки. Функція Лагранжа матеріальної точки в криволінійних координатах.*
- 1.5. *Замкнута система. Функція Лагранжа замкнутої системи.*
- 1.6. *Незамкнута система. Функція Лагранжа незамкнутої системи.*
- 1.7. *Збереження енергії як наслідок однорідності часу.*
- 1.8. *Центр мас замкнутої системи. Збереження імпульсу як наслідок однорідності простору.*
- 1.9. *Збереження моменту імпульсу як наслідок ізотропії простору.*
- 1.10. *Механічна подібність. Однорідні функції та їх властивості.*
- 1.11. *Віріальна теорема.*

Розділ 2. Інтегрування рівнянь руху.

- 2.1. *Інтегрування рівнянь руху в одномірному випадку. Фінітний та інфінітний рух.*
- 2.2. *Приведена маса. Зведення задачі двох тіл до задачі руху тіла з приведеною масою у зовнішньому полі.*
- 2.3. *Властивості траєкторії при русі в центральному полі. Закони Кеплера.*
- 2.4. *Функція Лагранжа частки, яка рухається в центральному полі. Циклічні координати.*
- 2.5. *Інтегрування рівнянь руху для частки в центральному полі. Рівняння траєкторії.*
- 2.6. *Центробіжна енергія. Падіння частки на центр.*
- 2.7. *Кеплерова задача. Рівняння руху і траєкторії.*

Розділ 3. Зіткнення часток.

- 3.1. *Розпад часток. Діаграма швидкостей процесу розпаду.*
- 3.2. *Абсолютно пружний удар. Розсіяння двох часток.*
- 3.3. *Ефективний переріз розсіяння.*
- 3.4. *Формула Резерфорда.*

Розділ 4. Малі коливання.

- 4.1. *Малі одномірні коливання. Розклад функції Лагранжа, гармонічне наближення.*
- 4.2. *Вимушені коливання. Резонанс коливань.*
- 4.3. *Коливання системи з багатьма ступенями свободи. Нормальні координати. Характеристичне рівняння.*
- 4.4. *Коливання за наявності тертя. Дисипативна функція та її фізичний сенс.*
- 4.5. *Ангармонічні коливання.*
- 4.6. *Рух у швидко осцилюючому полі. Ефективні рівняння руху.*

Розділ 5. Рух твердого тіла.

- 5.1. *Тензор інерції. Функція Лагранжа тіла, яке обертається. Симетричний, несиметричний вовчок, ротатор.*

- 5.2. *Кути Ейлера. Функція Лагранжа в уявленні кутів Ейлера.*
- 5.3. *Рівняння руху твердого тіла.*
- 5.4. *Рівняння Ейлера.*
- 5.5. *Рівняння руху тіла в неінерціальній системі. Сили Коріоліса та центробіжна сила.*
- 5.6. *Рух тіл, які співдотикаються. Неголономні зв'язки.*

Розділ 6. Канонічні рівняння.

- 6.1. *Функція Гамільтона. Рівняння Гамільтона.*
- 6.2. *Дужки Пуасона та їх властивості. Теорема Пуасона.*
- 6.3. *Функція Рауса. Використання методу Рауса за наявності циклічних координат.*
- 6.4. *Канонічні перетворення. Виробляюча функція перетворення.*
- 6.5. *Теорема Ліувіля.*
- 6.6. *Дія як функція координат. Рівняння Гамільтона-Якобі.*
- 6.7. *Розділ змінних у рівнянні Гамільтона-Якобі.*
- 6.8. *Формалізм Гамільтона-Якобі при розгляді руху матеріальної точки в центральному полі.*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. *L.D. Landau and E.M. Lifshitz. Mechanics . – Butterworth-Heinenannn, 1976. – 196 p.*
2. *В.Г.Бар'яхтар, І.В. Бар'яхтар, Л.П. Гермаш, С.О. Довгий. Механіка. – Київ, Наукова думка. 2011, 350 с.*
3. *Ольховський І.І. Курс теоретичної механіки для фізиків.- М.: Видавництво Московського університету, 1974.- 569 с.*
4. *Мещерський І.В. Збірник задач з теоретичної механіки: Учбовий посібник.- М.: Наука, 1986.- 448 с.*

Додаткова література:

5. *Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механіка.- М: Наука, 1988.- 215с.*
6. *Ольховський І.І., Павленко Ю.Г., Кузьменков Л.С. Задачі з теоретичної механіки для фізиків.- М.: Видавництво Московського університету, 1977.-395с.*
7. *Федорченко А. М. „Теоретична фізика”, т.1, Київ "Вища школа", 1992 р.*
8. *Гречко Л.Г., Сугаков В.И., Томасевич О.Ф., Федорченко А.М. Сборник задач по теоретической физике, М.: Издательство «Высшая школа», 1984 г.*

Всі наведені джерела можна завантажити з Електронного кампусу КПІ ім. Ігоря Сікорського або з папки курсу на платформі Сікорський.

Інформаційні ресурси:

1. *Електронний кампус КПІ ім. Ігоря Сікорського, методичне забезпечення до кредитного модуля «Теоретична фізика. Електродинаміка».*
2. *Платформа «Сікорський», дистанційний курс «Електродинаміка», код курсу evx2egv.*

5. Методика опанування навчальної дисципліни

Навчальна частина дисципліни складена з лекційного матеріалу, практичних занять та контрольних заходів у вигляді МКР. При викладанні дисципліни рекомендується побудувати ознайомлення студентів з предметом таким чином, щоб вони не тільки отримували ту чи іншу інформацію стосовно курсу, який вивчається, але й відчували зв'язок між різними темами кредитного модуля, а також місце модуля серед інших фізичних дисциплін. Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни визначається як комунікативно-когнітивний та професійно-орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться студент – суб'єкт навчання і майбутній фахівець.

Лекційні заняття:

№	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Розділ 1, тема 1.1. Лекція 1. Узагальнені координати. Функціонал дії. [5], § 1.
2.	Розділ 1, тема 1.2. Лекція 2. Функція Лагранжа та її структура. Принцип найменшої дії. Рівняння Лагранжа. [5], § 2.
3.	Розділ 1, тема 1.3. Лекція 3. Властивості функції Лагранжа. Принцип відносності Галілея. Інерціальні системи відліку. [5], § 2-3.
4.	Розділ 1, тема 1.4. Лекція 4. Функція Лагранжа вільної матеріальної точки. Функція Лагранжа матеріальної точки в криволінійних координатах. [5], § 4
5.	Розділ 1, тема 1.5. Лекція 5. Замкнута система. Функція Лагранжа замкнутої системи. Незамкнута система. Функція Лагранжа незамкнутої системи. Збереження енергії як наслідок однорідності часу. [5], § 5-6.
6.	Розділ 1, тема 1.6. Лекція 6. Центр мас замкнутої системи. Збереження імпульсу як наслідок однорідності простору. Збереження моменту імпульсу як наслідок ізотропії простору. [5], § 7-9.
7.	Розділ 1, тема 1.7. Лекція 7. Механічна подібність. Однорідні функції та їх властивості. [5], § 10.
8.	Розділ 1, тема 1.8. Лекція 8. Віріальна теорема.

	[5], § 10.
9.	Розділ 2, тема 2.1. Лекція 9. Інтегрування рівнянь руху в одновимірному випадку. Фінітний та інфінітний рух. [5], § 11.
10.	Розділ 2, тема 2.2. Лекція 10. Приведена маса. Зведення задачі двох тіл до задачі руху тіла з приведеною масою у зовнішньому полі. [1], §13
11.	Розділ 2, тема 2.3. Лекція 11. Властивості траєкторії при русі в центральному полі. Закони Кеплера. [5], § 14.
12.	Розділ 2, тема 2.4. Лекція 12. Функція Лагранжа частки, яка рухається в центральному полі. Циклічні координати. [5], § 14.
13.	Розділ 2, тема 2.5. Лекція 13. Інтегрування рівнянь руху для частки в центральному полі. Рівняння траєкторії. Центробіжна енергія. Падіння частки на центр. [5], § 14.
14.	Розділ 2, тема 2.6. Лекція 14. Кеплерова задача. Рівняння руху і траєкторії. [1], § 15.
15.	Розділ 3, тема 3.1. Лекція 15. Розпад часток. Діаграма швидкостей процесу розпаду. [5], § 16
16.	Розділ 3, теми 3.2. Лекція 16. Абсолютно пружний удар. Розсіяння двох часток. Ефективний переріз розсіяння. [5], § 17-18.
17.	Розділ 3, тема 3.3. Лекція 17. Формула Резерфорда. [5], § 19.
18.	Розділ 4, тема 4.1. Лекція 18. Малі одновимірні коливання. Розклад функції Лагранжа, гармонічне наближення. [5], § 21.
19.	Розділ 4, тема 4.2. Лекція 19. Вимушені коливання. Резонанс коливань. [5], § 22.
20.	Розділ 4, тема 4.3. Лекція 20. Коливання системи з багатьма ступенями свободи. Нормальні координати. Характеристичне рівняння. [5], § 23
21.	Розділ 4, тема 4.4. Лекція 21. Коливання за наявності тертя. Дисипативна функція та її фізичний сенс. [5], § 25.

22.	<i>Розділ 4, тема 4.5. Лекція 22. Ангармонічні коливання. [5], § 28.</i>
23.	<i>Розділ 4, тема 4.6. Лекція 23. Рух у швидко осцилюючому полі. Ефективні рівняння руху. [5], § 30.</i>
24.	<i>Розділ 5, тема 5.1. Лекція 24. Тензор інерції. Функція Лагранжа тіла, яке обертається. Симетричний, несиметричний вовчок, ротатор. [5], § 32-33.</i>
25.	<i>Розділ 5, тема 5.2. Лекція 25. Кути Ейлера. Функція Лагранжа в уявленні кутів Ейлера. [5], § 35.</i>
26.	<i>Розділ 5, тема 5.3. Лекція 26. Рівняння руху твердого тіла. [5], § 34.</i>
27.	<i>Розділ 5, тема 5.4. Лекція 27. Рівняння Ейлера. [5], § 36.</i>
28.	<i>Розділ 5, теми 5.5. Лекція 28. Рівняння руху тіла в неінерціальній системі. Сили Коріоліса та центробіжна сила. Рух тіл, які співдотикаються. Неголономні зв'язки. [5], § 38-39.</i>
29.	<i>Розділ 6, тема 6.1. Лекція 29. Функція Гамільтона. Рівняння Гамільтона. [5], § 40.</i>
30.	<i>Розділ 6, тема 6.2. Лекція 30. Дужки Пуасона та їх властивості. Теорема Пуасона. [5], § 42.</i>
31.	<i>Розділ 6, тема 6.3. Лекція 31. Функція Рауса. Використання методу Рауса за наявності циклічних координат [5], § 41.</i>
32.	<i>Розділ 6, тема 6.4. Лекція 32. Канонічні перетворення. Виробляюча функція перетворення. [5], § 45.</i>
33.	<i>Розділ 6, тема 6.5. Лекція 33. Теорема Ліувіля. [5], § 46.</i>
34.	<i>Розділ 6, тема 6.6. Лекція 34. Дія як функція координат. Рівняння Гамільтона-Якобі. [5], § 43,47.</i>
35.	<i>Розділ 6, тема 6.7. Лекція 35. Розділ змінних у рівнянні Гамільтона-Якобі. [5], § 48.</i>

36.	Розділ 6, тема 6.8. Лекція 36. Формалізм Гамільтона-Якобі при розгляді руху тіла в центральному полі. [5], § 47-48.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Практичні заняття:

№	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Розділ 1, тема 1.2. Заняття 1. Функція Лагранжа. Принцип найменшої дії.
2.	Розділ 1, тема 1.4. Заняття 2. Функція та рівняння Лагранжа для бездисипативних систем. Заняття 3. Рівняння руху в системах з дисипативними силами.
3.	Розділ 1, тема 1.5. Заняття 4. Інтеграл руху.
4.	Розділ 1, тема 1.6. Заняття 5. Закони збереження.
5.	Розділ 2, тема 2.1. Заняття 6. Інтегрування рівнянь руху.
6.	Розділ 2, тема 2.5. Заняття 7. Рух в центральному полі.
7.	Розділ 3, тема 3.2. Заняття 8. Зіткнення часток.
8.	Розділ 4, тема 4.1. Заняття 9. Вільні малі коливання.
9.	Розділ 4, тема 4.2. Заняття 10. Вимушені коливання.
10.	Розділ 4, тема 4.4. Заняття 11. Згасаючі коливання.
11.	Розділ 5, тема 5.1. Заняття 12. Тензор інерції. Момент імпульсу твердого тіла.
12.	Розділ 5, тема 5.3. Заняття 13. Рівняння руху твердого тіла.
13.	Розділ 5, тема 5.4. Заняття 14. Рівняння Ейлера.
14.	Розділ 6, тема 6.1. Заняття 15. Рівняння Гамільтона.
15.	Розділ 6, тема 6.2. Заняття 16. Дужки Пуассона.
16.	Розділ 6, тема 6.4. Заняття 17. Канонічні перетворення.
17.	Розділ 6, теми 6.6-6.7. Заняття 18. Рівняння Гамільтона-Якобі

6. Самостійна робота студента

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

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять	36
2	Підготовка до МКР	6
3	Підготовка до екзамену	30

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.
- правила поведінки на заняттях: студент має слушно виконувати вказівки викладача щодо роботи на занятті, поводитися стримано й чемно та не заважати іншим студентам і викладачу. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на контрольну роботу (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Успішним вважається виконання контрольної роботи, якщо студент отримав за неї не менш, ніж 50% від максимальної кількості балів. У випадку пропуску контрольної роботи без поважної причини або неуспішної здачі контрольної роботи перескладання контрольної роботи здійснюється за узгодженням з викладачем, при цьому максимальна оцінка, яку студент може отримати за контрольну роботу, зменшується на 2 бали по відношенню до вчасної здачі контрольної роботи;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Теоретична фізика -І. Класична механіка»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

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

Види контролю:

Поточний контроль: МКР.

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

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: успішне виконання всіх контрольних робіт, семестровий рейтинг не менше 30 балів.

На першому занятті студенти ознайомлюються з рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі «Положення про систему оцінювання результатів навчання», https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 60 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- 1) Шість контрольних робіт (МКР поділяється на 6 контрольних робіт тривалістю по 0,33 акад. годин);
- 2) відповідь на екзамені.

2. Критерії нарахування балів за контрольні роботи:

Ваговий бал – 10 балів. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи

дорівнює 10 балів x 6 = 60 балів. Критерії оцінювання:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| творча робота | - 9 – 10 бал. |
| роботу виконано з незначними недоліками | - 7 – 8 бал. |
| роботу виконано з певними помилками | - 5 – 6 бал. |
| роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) | - 0-4 бали. |

3. Умовою першої атестації є отримання не менше 8 балів та успішне виконання всіх контрольних робіт на час атестації. Умовою другої атестації – отримання не менше 20 балів, виконання всіх контрольних робіт на час атестації.

4. Умовою допуску до екзамену є успішне виконання всіх контрольних робіт, а також стартовий рейтинг не менше 30 балів.

5. На екзамені студенти готують короткі письмові розрахунки та дають усну відповідь. Кожне завдання містить два теоретичних запитання. Кожне запитання в білеті оцінюється у 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-17 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 16-13 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 12-8 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Для об'єктивної оцінки знань студента викладач має право ставити додаткові питання з програми курсу, які не містяться в білеті.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Кількість балів	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре

74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Є незараховані контрольні роботи або стартовий рейтинг менше 30 балів	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни

- Перелік запитань наведено в Електронному кампусі КПІ ім. Ігоря Сікорського та в папці курсу на платформі «Сікорський».
- Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 р. «Про затвердження положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті».

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав професор кафедри загальної фізики, д.ф.-м.н., проф. Джежеря Ю. І.

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

Погоджено Методичною комісією фізико-математичного факультету (протокол № 10 від 27.06.2023 р.)