



# ФІЗИЧНА КІНЕТИКА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>104 Фізика і астрономія</i>
Освітня програма	<i>Освітньо-професійна програма «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів»</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен усний</i>
Розклад занять	<i>Перший тиждень:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><i>Вівторок 3-тя пара, 12:20-13:55, 411 аудиторія, корпус 07, <a href="https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t">https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t</a>, лекція</i></li><li><i>Вівторок 4-та пара, 14:15-15:45, 411 аудиторія, корпус 07, <a href="https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t">https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t</a>, лекція</i></li></ul> <i>Другий тиждень:</i> <ul style="list-style-type: none"><li><i>Вівторок 3-тя пара, 12:20-13:55, 411 аудиторія, корпус 07, <a href="https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t">https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t</a>, лекція</i></li></ul>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: доктор фізико-математичних наук, професор Горобець Оксана Юріївна, e-mail: <a href="mailto:Gorobets.oksana@gmail.com">Gorobets.oksana@gmail.com</a></i> <i>Викладач практичних занять: доктор фізико-математичних наук, професор Горобець Оксана Юріївна, e-mail: <a href="mailto:Gorobets.oksana@gmail.com">Gorobets.oksana@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<ul style="list-style-type: none"><li><i><a href="http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2gr6GZDyihI55yRV52uR6BH6cnzWGuLHyhUVkTkI2EnZTqi554UrA">http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2gr6GZDyihI55yRV52uR6BH6cnzWGuLHyhUVkTkI2EnZTqi554UrA</a> у розділі «Доступні курси/Горобець О.Ю»</i></li><li><i><a href="https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t">https://bbb.kpi.ua/b/pyj-3fg-44t</a></i></li></ul>

### Програма навчальної дисципліни

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

*Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей.*

#### **Загальні компетентності:**

*ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.*

*ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.*

*ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.*

*ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.*

*ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.*

*ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.*

### **Фахові компетентності спеціальності:**

ФК1. Здатність використовувати закони та принципи фізики та/або астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.

ФК2. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики та/або астрономії.

ФК5. Здатність сприймати ново здобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними.

ФК9. Здатність самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та/або астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.

### **Основні завдання кредитного модуля:**

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати наступні **результати навчання**:

ПРН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.

ПРН02. Проводити експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.

ПРН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.

ПРН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.

ПРН10. Відшуковувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та/або астрономії, використовуючи різні джерела.

ПРН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та/або астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.

ПРН13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.

ПРН15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.

ПРН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та/або теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.

ПРН18. Вміти використовувати набуті знання для розв'язання різних задач з фізики та астрономії.

ПРН19. Вміти моделювати фізичні і не тільки процеси та явища, що виникають в навколишньому світі.

ПРН20. Вміти створювати та досліджувати різні фізичні теорії за допомогою моделювання фізичних та астрономічних процесів.

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

Кредитний модуль «Фізична кінетика» відноситься до дисципліни «Фізична кінетика», яка належить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки, і вивчається студентами в 2-му семестрі навчання за напрямом «фізика». Цей кредитний модуль спрямований на формування у студентів базових понять, вмінь та навичок стосовно курсу Фізичної кінетики.

Вивчення даного кредитного модуля базується на курсах «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм», «Класична механіка», «Математичний аналіз» та ін. Знання, отримані студентами з курсу електродинаміки, використовуються в курсах «Вступ до фізики твердого тіла», «Основи квантової теорії поля» та ін.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів, тем	Розподіл за семестрами та видами занять			
	Всього	Лекції	Практичні заняття	СРС
<b>Семестр 2</b>				
<b>Розділ 1. Кінетична теорія газів.</b>				
Тема 1.1. Функція розподілу. Принцип детальної рівноваги. Рівняння Больцмана. H-теорема.	3	1	0,5	1
Тема 1.2. Перехід до макроскопічними рівнянь.	3	1	0,5	1
Тема 1.3. Кінетичне рівняння для слабо неоднорідного газу.	3	1	0,5	1
Тема 1.4. Теплопровідність газу.	3	1	0,5	1
Тема 1.5. В'язкість газу.	3	1	0,5	1
Тема 1.6. Симетрія кінетичних коефіцієнтів.	3	1	0,5	1
Тема 1.7. Наближений розв'язок кінетичного рівняння	3	1	0,5	1
Тема 1.8. Дифузія легкого газу в важкому.	3	1	0,5	1
Тема 1.9. Дифузія важкого газу в легкому.	3	1	0,5	1
Тема 1.10. Кінетичні явища в газі в зовнішньому полі. Флуктуації функції розподілу.	3	1	0,5	1
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Розділ 2. Дифузійне наближення.</b>				
Тема 2.1. Рухливість іонів в розчинах сильних електролітів.	3	1	0,5	1
Тема 2.2. Рівняння Фокера-Планка.	3	1	0,5	1
Тема 2.3. Слабо іонізований газ в електричному полі.	3	1	0,5	1
Тема 2.4. Флуктуації в слабо іонізованому нерівноважному газі.	3	1	0,5	1
Тема 2.5. Рекомбінація і іонізація.	3	1	0,5	1
Тема 2.6. Амбіполярна дифузія.	3	1	0,5	1
Тема 2.7. Рівняння Фокера-Планка для броунівської частинки.	3	1	0,5	1
Тема 2.8. Розв'язок рівняння Фокера-Планка.	3	1	0,5	1

Тема 2.9. Характер руху броунівської частинки. Випадкові сили.	3	1	0,5	1
Разом за розділом 3	27	9	4,5	9
Розділ 3. Плазма без зіткнень.				
Тема 3.1. Самоузгоджене поле.	3	1	0,5	1
Тема 3.2. Просторова дисперсія в плазмі.	3	1	0,5	1
Тема 3.3. Діелектрична проникність плазми без зіткнень.	3	1	0,5	1
Тема 3.4. Загасання Ландау.	3	1	0,5	1
Тема 3.5. Поздовжні плазмові хвилі.	3	1	0,5	1
Тема 3.6. Іонно-звукові хвилі.	3	1	0,5	1
Разом за розділом 3	18	6	3	6
Тестування виконання СРС з розділів 1-3	9			9
Розділ 4. Зіткнення в плазмі.				
Тема 4.1. Інтеграл зіткнень Ландау.	3	1	0,5	1
Тема 4.2. Передача енергії між електронами і іонами. Довжина пробігу частинок в плазмі.	3	1	0,5	1
Тема 4.3. Лоренцева плазма.	3	1	0,5	1
Тема 4.4. Взаємодія через плазмові хвилі. Флуктуації в плазмі.	3	1	0,5	1
Разом за розділом 4	12	4	2	8
Розділ 5. Кінетика фазових переходів.				
Тема 5.1. Кінетика фазових переходів першого роду. Утворення зародків.	3	2	1	2
Тема 5.2. Кінетика фазових переходів першого роду. стадія коалесценції.	3	1	0,5	1
Тема 5.3. Релаксація параметра порядку поблизу точки фазового переходу другого роду.	3	2	1	2
Тема 5.4. Динамічна масштабна інваріантність.	3	1	0,5	2
Тема 5.5. Релаксація в рідкому гелії поблизу А-точки.	3	1	0,5	12
Разом за розділом 5	15	7	3,5	19
Тестування виконання СРС з розділів 4-5. Підготовка до екзамену	9			9
Разом	120	36	18	66

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10]

[1–10]

1. Lifshitz, L. D., Landau, E. M. Physical kinetics. (Course of theoretical physics; v. 10: Oxford: Pergamon Press Ltd., 1981. 452с.
2. Levich, V. G. Theoretical Physics. Quantum Statistics and Physical Kinetics; V. 4: Amsterdam, London:

North Holland Publishing Company, 1973. 401с.

3. Alekseev, V. V. Generalized Boltzmann physical kinetics: *High Temperature*. 1997. 125–142с.
4. Базаров, И. П., Геворкян, Э. В., Николаев, П. Н. Неравновесная термодинамика и физическая кинетика: Москва: МГУ, 1989. 240с.
5. Белиничер, В. И. Физическая кинетика: Новосибирск: НГУ, 1995. 175с.
6. Биккин, Х. М., Ляпилин, И. И. Неравновесная термодинамика и физическая кинетика: Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 500с.
7. Минеев, В. П., Горелкин, В. Н. Избранные главы физической кинетики: Москва: МФТИ, 1990. 84с.
8. Крюков, А. П. Элементы физической кинетики: Москва: МЭИ, 1995. 72с.
9. Гуревич, Л. Э. Основы физической кинетики: Ленинград, Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1940. 243с.
10. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Физическая кинетика.: Москва: Физматлит, 2002. 536с.

*Базова:* [1–5]

*Додаткова:* [6–10]

### Навчальний контент

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

##### *Лекційні заняття*

<i>№</i>	<i>Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)</i>
1.	<i>Лекція 1. Розділ 1. Кінетична теорія газів. Тема 1.1. Функція розподілу. Принцип детальної рівноваги. Рівняння Больцмана. Н-теорема. Тема 1.2. Перехід до макроскопічними рівнянь. [1–5]</i>
2.	<i>Лекція 2. Тема 1.3. Кінетичне рівняння для слабо неоднорідного газу. Тема 1.4. Теплопровідність газу. [1–5]</i>
3.	<i>Лекція 3. Тема 1.5. В'язкість газу. Тема 1.6. Симетрія кінетичних коефіцієнтів. [1–5]</i>
4.	<i>Лекція 4. Тема 1.7. Наближений розв'язок кінетичного рівняння. Тема 1.8. Дифузія легкого газу в важкому. [1–5]</i>
5.	<i>Лекція 5. Тема 1.9. Дифузія важкого газу в легкому. Тема 1.10. Кінетичні явища в газі в зовнішньому полі. Флуктуації функції розподілу. [1–5]</i>
6.	<i>Лекція 6. Розділ 2. Дифузійне наближення. Тема 2.1. Рухливість іонів в розчинах сильних електролітів. Тема 2.2. Рівняння Фокера-Планка. [1–5]</i>
7.	<i>Лекція 7. Тема 2.3. Слабо іонізований газ в електричному полі. Тема 2.4. Флуктуації в слабо іонізованому нерівноважному газі. [1–5]</i>

8.	<i>Лекція 8. Тема 2.5. Рекомбінація і іонізація. Тема 2.6. Амбіполярна дифузія. [1–5]</i>
9.	<i>Лекція 9. Тема 2.7. Рівняння Фокера-Планка для броунівської частинки. Тема 2.8. Розв'язок рівняння Фокера-Планка. [1–5]</i>
10.	<i>Лекція 10. Тема 2.9. Характер руху броунівської частинки. Випадкові сили. Розділ 3. Плазма без зіткнень. Тема 3.1. Самоузгоджене поле. [1–5]</i>
11.	<i>Лекція 11. Тема 3.2. Просторова дисперсія в плазмі. Тема 3.3. Діелектрична проникність плазми без зіткнень. [1–5]</i>
12.	<i>Лекція 12. Тема 3.4. Загасання Ландау. Тема 3.5. Поздовжні плазмові хвилі. [1–5]</i>
13.	<i>Лекція 13. Тема 3.6. Іонно-звукові хвилі. Розділ 4. Зіткнення в плазмі. Тема 4.1. Інтеграл зіткнень Ландау. [1–5]</i>
14.	<i>Лекція 14. Тема 4.2. Передача енергії між електронами і іонами. Довжина пробігу частинок в плазмі. Тема 4.3. Лоренцева плазма. [1–5]</i>
15.	<i>Лекція 15. Тема 4.4. Взаємодія через плазмові хвилі. Флуктуації в плазмі. Розділ 5. Кінетика фазових переходів. Тема 5.1. Кінетика фазових переходів першого роду. Утворення зародків. [1–5]</i>
16.	<i>Лекція 16. Тема 5.2. Кінетика фазових переходів першого роду. стадія коалесценції. Тема 5.3. Релаксація параметра порядку поблизу точки фазового переходу другого роду. [1–5]</i>
17.	<i>Лекція 17. Тема 5.4. Динамічна масштабна інваріантність. [1–5]</i>
18.	<i>Лекція 18. Тема 5.5. Релаксація в рідкому гелії поблизу А-точки. [1–5]</i>

## 6. Практичні заняття

№	<i>Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)</i>
---	---

1.	<p>Практичне заняття 1.</p> <p>Розділ 1. Кінетична теорія газів. Тема 1.1. Функція розподілу. Принцип детальної рівноваги. Рівняння Больцмана. Н-теорема. Тема 1.2. Перехід до макроскопічними рівнянь. Тема 1.3. Кінетичне рівняння для слабо неоднорідного газу. Тема 1.4. Теплопровідність газу.</p> <p>[1–10]</p>
2.	<p>Практичне заняття 2.</p> <p>Тема 1.5. В'язкість газу. Тема 1.6. Симетрія кінетичних коефіцієнтів. Тема 1.7. Наближений розв'язок кінетичного рівняння. Тема 1.8. Дифузія легкого газу в важкому.</p> <p>[1–10]</p>
3.	<p>Практичне заняття 3.</p> <p>Тема 1.9. Дифузія важкого газу в легкому. Тема 1.10. Кінетичні явища в газі в зовнішньому полі. Флуктуації функції розподілу. Розділ 2. Дифузійне наближення. Тема 2.1. Рухливість іонів в розчинах сильних електролітів. Тема 2.2. Рівняння Фокера-Планка.</p> <p>[1–10]</p>
4.	<p>Практичне заняття 4.</p> <p>Тема 2.3. Слабо іонізований газ в електричному полі. Тема 2.4. Флуктуації в слабо іонізованому нерівноважному газі. Тема 2.5. Рекомбінація і іонізація. Тема 2.6. Амбіполярна дифузія.</p> <p>[1–10]</p>
5.	<p>Практичне заняття 5.</p> <p>Тема 2.7. Рівняння Фокера-Планка для броунівської частинки. Тема 2.8. Розв'язок рівняння Фокера-Планка. Тема 2.9. Характер руху броунівської частинки. Випадкові сили. Розділ 3. Плазма без зіткнень. Тема 3.1. Самоузгоджене поле.</p> <p>[1–10]</p>
6.	<p>Практичне заняття 6.</p> <p>Тема 3.2. Просторова дисперсія в плазмі. Тема 3.3. Діелектрична проникність плазми без зіткнень. Тема 3.4. Загасання Ландау. Тема 3.5. Поздовжні плазмові хвилі.</p> <p>[1–10]</p>
7.	<p>Практичне заняття 7.</p> <p>Тема 3.6. Іонно-звукові хвилі. Розділ 4. Зіткнення в плазмі. Тема 4.1. Інтеграл зіткнень Ландау. Тема 4.2. Передача енергії між електронами і іонами. Довжина пробігу частинок в плазмі. Тема 4.3. Лоренцева плазма.</p> <p>[1–10]</p>
8.	<p>Практичне заняття 8.</p> <p>Тема 4.4. Взаємодія через плазмові хвилі. Флуктуації в плазмі. Розділ 5. Кінетика фазових переходів. Тема 5.1. Кінетика фазових переходів першого роду. Утворення зародків. Тема 5.2. Кінетика фазових переходів першого роду, стадія коалесценції. Тема 5.3. Релаксація параметра порядку поблизу точки фазового переходу другого роду.</p> <p>[1–10]</p>
9.	<p>Практичне заняття 9.</p> <p>Тема 5.4. Динамічна масштабна інваріантність. Тема 5.5. Релаксація в рідкому гелії поблизу А-точки.</p> <p>[1–10]</p>

## 8. Самостійна робота студента

	Тема СРС
1.	<p>Розділ 1. Кінетична теорія газів.</p> <p>[1–10]</p>

2.	<i>Тема 1.1. Функція розподілу. Принцип детальної рівноваги. Рівняння Больцмана. Н-теорема.</i> [1–10]
3.	<i>Тема 1.2. Перехід до макроскопічними рівнянь.</i> [1–10]
4.	<i>Тема 1.3. Кінетичне рівняння для слабо неоднорідного газу.</i> [1–10]
5.	<i>Тема 1.4. Теплопровідність газу.</i> [1–10]
6.	<i>Тема 1.5. В'язкість газу.</i> [1–10]
7.	<i>Тема 1.6. Симетрія кінетичних коефіцієнтів.</i> [1–10]
8.	<i>Тема 1.7. Наближений розв'язок кінетичного рівняння.</i> [1–10]
9.	<i>Тема 1.8. Дифузія легкого газу в важкому.</i> [1–10]
10.	<i>Тема 1.9. Дифузія важкого газу в легкому.</i> [1–10]
11.	<i>Тема 1.10. Кінетичні явища в газі в зовнішньому полі. Флуктуації функції розподілу.</i> [1–10]
12.	<i>Разом за розділом 1</i> [1–10]
13.	<i>Розділ 2. Дифузійне наближення.</i> [1–10]
14.	<i>Тема 2.1. Рухливість іонів в розчинах сильних електролітів.</i> [1–10]
15.	<i>Тема 2.2. Рівняння Фокера-Планка.</i> [1–10]
16.	<i>Тема 2.3. Слабо іонізований газ в електричному полі.</i> [1–10]
17.	<i>Тема 2.4. Флуктуації в слабо іонізованому нерівноважному газі.</i> [1–10]
18.	<i>Тема 2.5. Рекомбінація і іонізація.</i> [1–10]
19.	<i>Тема 2.6. Амбіполярна дифузія.</i> [1–10]
20.	<i>Тема 2.7. Рівняння Фокера-Планка для броунівської частинки.</i> [1–10]
21.	<i>Тема 2.8. Розв'язок рівняння Фокера-Планка.</i> [1–10]
22.	<i>Тема 2.9. Характер руху броунівської частинки. Випадкові сили.</i> [1–10]
23.	<i>Розділ 3. Плазма без зіткнень.</i> [1–10]
24.	<i>Тема 3.1. Самоузгоджене поле.</i> [1–10]
25.	<i>Тема 3.2. Просторова дисперсія в плазмі.</i> [1–10]
26.	<i>Тема 3.3. Діелектрична проникність плазми без зіткнень.</i> [1–10]



27.	<i>Тема 3.4. Загасання Ландау. [1–10]</i>
28.	<i>Тема 3.5. Поздовжні плазмові хвилі. [1–10]</i>
29.	<i>Тема 3.6. Іонно-звукові хвилі. [1–10]</i>
30.	<i>Тестування виконання СРС з розділів 1-3 [1–10]</i>
31.	<i>Розділ 4. Зіткнення в плазмі. [1–10]</i>
32.	<i>Тема 4.1. Інтеграл зіткнень Ландау. [1–10]</i>
33.	<i>Тема 4.2. Передача енергії між електронами і іонами. Довжина пробігу частинок в плазмі. [1–10]</i>
34.	<i>Тема 4.3. Лоренцева плазма. [1–10]</i>
35.	<i>Тема 4.4. Взаємодія через плазмові хвилі. Флуктуації в плазмі. [1–10]</i>
36.	<i>Розділ 5. Кінетика фазових переходів. [1–10]</i>
37.	<i>Тема 5.1. Кінетика фазових переходів першого роду. Утворення зародків. [1–10]</i>
38.	<i>Тема 5.2. Кінетика фазових переходів першого роду. стадія коалесценції. [1–10]</i>
39.	<i>Тема 5.3. Релаксація параметра порядку поблизу точки фазового переходу другого роду. [1–10]</i>
40.	<i>Тема 5.4. Динамічна масштабна інваріантність. [1–10]</i>
41.	<i>Тема 5.5. Релаксація в рідкому гелії поблизу А-точки. [1–10]</i>
43.	<i>Тестування виконання СРС з розділів 4-5. Підготовка до екзамену. [1–10]</i>

## Політика та контроль

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

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять (згідно розкладу і згідно загально-університетського розпорядку);
- правила поведінки на заняттях (активність на практичних заняттях є обов'язковою, бали за активність на практичних заняттях не ставляться, відключення телефонів є обов'язковим);
- правила захисту індивідуальних завдань (тестування <http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2gr6GZDyihI5SyRV52uR6BH6cnzWGuLHyhUVkTki2EnZTqi554UrA> у розділі «Доступні курси/Горобець О.Ю»);

- правила призначення заохочувальних та штрафних балів (штрафні бали не призначаються, заохочувальні бали призначаються суворо згідно підрозділу 8 цього силабусу);
- політика дедлайнів та перескладань (згідно загально-університетського розпорядку);
- політика щодо академічної доброчесності (згідно загально-університетського розпорядку);

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

*Поточний контроль: тести*

*Календарний контроль: контроль виконання самостійної роботи проводиться двічі на семестр у формі тестів як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.*

*Семестрова атестація проводиться у вигляді екзамену. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала.*

*Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.*

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні заняття	СРС	Семестр атест.
2	4	120	36	18	66	Екзамен

*Рейтинг студентів 2 курсу магістратури ФМФ з «Фізичної кінетики» складається з балів, які вони отримують за:*

- 1) СРС
- 2) відповіді на екзамені.

### Система рейтингових балів та критерії оцінювання.

*Студентам, які успішно виконують СРС (самостійна робота студентів), можуть нараховуватися за семестр максимум 60 балів. СРС полягає у самостійній роботі із вивчення лекційного матеріалу. Перевірка виконання СРС здійснюватиметься оцінюванням результатів тестування в системі Moodle*

*[http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2qr6GZDyihl5S\\_yRV52uR6BH6cnzWGu\\_LHyhUVkTkI2EnZTqi554UrA](http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2qr6GZDyihl5S_yRV52uR6BH6cnzWGu_LHyhUVkTkI2EnZTqi554UrA) у розділі Доступні курси/Горобець О.Ю.*

*Необхідною умовою допуску до екзамену з «Фізичної кінетики» є задовільне виконання СРС (не менше 24 балів).*

*Екзаменаційна робота з «Фізичної кінетики» складається з 2 питань (2 теоретичних питання), кожне теоретичне питання максимально оцінюється в 20 балів. Всього 40 балів.*

*Критерії оцінювання (до екзамену):*

- *Студент демонструє фрагментарні знання навчального матеріалу, не достатньо розуміючи зв'язок між окремими розділами програми, робить не достатньо обґрунтовані висновки (0-10 балів).*
- *Студент правильно відтворює навчальний матеріал, знає основоположні теорії і факти, вміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок (10-20 балів)*
- *Студент добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією (21-30 балів)*
- *Студент має гнучкі знання в межах вимог навчальної програми, аргументовано використовує їх в різних ситуаціях, вміє знаходити інформацію та аналізувати її, ставити і розв'язувати проблеми (31-40 балів)*

*Сума вагових балів контрольних заходів з «Фізичної кінетики» протягом семестру складає:*

**$R_C = 60$  балів.**

*Екзаменаційна складова шкали  $R_E = 40$  балів.*

Рейтингова шкала з Фізичної кінетики складає  $R_D = R_C + R_E = 100$  балів.

Для виставлення оцінок до залікової книжки рейтинг переводиться у оцінки відповідно до таблиці.

Студенти, які набрали протягом семестру стартовий рейтинг з дисципліни ( $r_C$ ) менше 0,4  $R_C = 24$  балів, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до екзамену з Фізичної кінетики і мають академічну заборгованість.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані інші умови допуску до екзамену	Не допущено

### 11. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль наведено в тестах в системі Moodle [http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2qr6GZDyihI5S\\_yRV52uR6BH6cnzWGu\\_LHyhUVkTkl2EnZTqi554UrA](http://physics.zfftt.kpi.ua/?fbclid=IwAR3c2qr6GZDyihI5S_yRV52uR6BH6cnzWGu_LHyhUVkTkl2EnZTqi554UrA) у розділі «Доступні курси/Горобець О.Ю»;
- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою не передбачена.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла, д.ф.-м.н., професором Горобець О.Ю.

Ухвалено кафедрою загальної фізики та фізики твердого тіла (протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_)

Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_)

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.