



Фізика. Частина 1. Класична фізика

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 Хімічна біоінженерія
Спеціальність	161 Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки,	1 курс, осінній семестр
семестр	6 кредитів (180 годин); 54 годин лекцій; 18 годин практичних; 18
Обсяг	годин лабораторних робіт; СРС-36 годин
дисципліни	Екзамен, модульна контрольна робота, РГР
Семестровий контроль/ контрольні заходи	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Розклад занять	Українська
Мова викладання	
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Чижська Тетяна Григорівна, chijskaya@ua.fm Практичні / Семінарські: Чижська Тетяна Григорівна, chijskaya@ua.fm Лабораторні: доцент, д.ф.-м.н. Савченко Дар'я Вікторівна d.v.savchenko@kpi.ua
Розміщення курсу	https://zfft.kpi.ua/ua/chizhska/informatsiya-dlya-studentiv

Програма навчальної дисципліни

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

Курс фізики є фундаментальною основою для вивчення цілого ряду дисциплін професійної та практичної підготовки інженерів різних напрямів підготовки. В процесі вивчення дисципліни «Фізика» студенти набудуть ґрунтовне розуміння законів природи, покладених в основу інженерних рішень при вирішенні виробничих завдань.

Мета навчальної дисципліни

Фізика є однією з основних природничо-наукових дисциплін, в яких вивчаються закони неживої природи. Під природничими науками сьогодні можна розуміти ті галузі знань, в яких може бути проведений експеримент для підтвердження припущень і моделей, висунених теорією і проведених дослідів. Еволюція розвитку природничих наук дозволила істотно розширити цим наукам методологію досліджень порівняно з філософією, частиною якої вони були, і перетворити їх із споглядальних в експериментальні.

У класичних курсах фізики студенти вивчають закони природи, які є основою переважної більшості інженерних та технічних дисциплін, які нині є в самостійними областями досліджень та практики.

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття та закони неживої природи.

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців стійких знань з законів природи, уміння використовувати отриманні знання при подальшому вивченні спеціальних дисциплін, а також у майбутній професійній діяльності. Формування компетентностей:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (К 01).
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (К 03).
- Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач (К 09).

Після засвоєння навчальної дисципліни студент повинен знати та вміти використовувати знання законів неживої природи на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, зокрема, тих, що лежать в основі дисциплін фахового спрямування: механіки, термодинаміки та ін.

Програмні результати навчання:

- Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (ПР 01).
- Обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати власну позицію (ПР 10).

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

Дисципліна базується на знаннях з фізики та математики, засвоєних в рамках загальної середньої освіти. Вивчення курсу передбачає використання навичок з теорії і техніки експерименту та математичних навичок, що набуваються за паралельного вивчення математичних дисциплін. Необхідним елементом при вивченні дисципліни є оволодіння понятійним та математичним апаратом математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри та векторного аналізу. Окремі питання вимагають вміння розв'язання найпростіших диференціальних рівнянь, що вивчають у рамках дисципліни «Диференціальні рівняння».

Набуті знання та уміння при подальшому навчанні будуть застосовуватися при вивченні дисциплін циклу професійної підготовки.

3. Зміст навчальної дисципліни

Курс фізики складається з двох змістових модулів. У першому семестрі вивчається модуль «Фізика. Частина 1. Класична фізика»

Розділи і теми курсу фізики: Розділ 1. Фізичні основи механіки

Тема 1.1. Кінематика матеріальної точки та твердого тіла

Тема 1.2. Динаміка систем (динаміка матеріальної точки та системи точок. Динаміка твердого тіла)

Тема 1.3. Робота та енергія

Тема 1.4. Елементи спеціальної теорії відносності

Розділ 2. Молекулярна фізика і термодинаміка

Тема 2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії

Тема 2.2. Елементи термодинаміки

Тема 2.3. Явища переносу

4. Навчальні матеріали та ресурси Базова література

1. Конспект лекцій <https://zfftt.kpi.ua/ua/chizhska/informatsiya-dlya-studentiv>
 2. Горобець Ю., Горобець О., Кучко А., Решетняк С., Красіко А., Мусієнко М. Ніколаєва Т., Юрачківський П., Лосицька Л. Фізика. Механіка. – К.: Хімджест, 2018. – 190 с. (Підручник).
 3. Лекції з механіки : навчальний посібник для студентів фізичних спеціальностей університетів / В. М. Дубовик, В. М. Сухов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 312 с.
 4. Теоретична механіка. Навчальний посібник / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко, Л.Ф.Дзюба, В.Р. Пасіка, О.М. Поляков / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», ТОВ «Видавництво «Статус»», 2021. – 463 с.
 5. Фізика. Механіка. Молекулярна фізика й термодинаміка: навч. посіб. / А. Г. Бовтрук, Ю. Т. Герасименко, О. В. Грідякіна [та ін.]; за заг. ред. проф. А. П. Поліщука. – К. : НАУ, 2017. – 416 с.
 6. Прокопів В.В. Конспекти лекцій з молекулярної фізики. Навчальний посібник – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2016. – 68 с
- Інтернет-ресурси
1. Бригінець В.П., Подласов С.О. Загальна фізика. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua> вивчати рекомендовані розділи
 2. Лабораторні роботи з курсу ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ. Інтернет-ресурс за адресою <http://physics.zfftt.kpi.ua/mod/page/view.php?id=540> вивчати відповідно до графіка виконання лабораторних робіт
 3. Теорія похибок та обробка результатів вимірювань у фізичній лабораторії (вивчати повністю) <https://zfftt.kpi.ua/images/books/TheorOfErrors.pdf>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ п/п	Теми лекцій, перелік основних питань	Рекомендації щодо засвоєння
	Розділ 1. Механіка	

в 1	Вступ. Кінематика матеріальної точки. Предмет і зміст дисципліни. Фундаментальні типи взаємодій природі. Фундаментальні закони збереження. Основні розділи фізики. Кінематика прямолінійного та криволінійного руху матеріальної точки.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами [1], [8] Кінематика матеріальної точки
2	Рух та його характеристики. апарат Математичний кінематики. Способи описання руху. Рухи твердих тіл.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами [1], [8] Кінематика матеріальної точки
3	Перетворення швидкості та прискорення при переході до іншої системи відліку	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами [1], [8] Кінематика матеріальної точки
4	Динаміка поступального руху. Закони Ньютона. Сили в природі.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Закони Ньютона
5	Неінерціальні системи відліку.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8]. Неінерціальні системи відліку
6	Імпульс і закон його збереження. Імпульс тіла. Другий закон Ньютона в імпульсній формі. Система тіл. Імпульс системи тіл. Умови збереження та зміни імпульсу системи. Закон збереження імпульсу. Центр мас.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Імпульс, закон збереження імпульсу
7	Робота, потужність, енергія. Означення роботи. Теорема про кінетичну енергію. Потенціальна енергія. Ознака потенціальності поля, консервативні сили.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Робота та енергія
8	Закон збереження енергії. Пружні та непружні зіткнення.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Робота та енергія.
9	Динаміка твердого тіла. Момент імпульсу та закон його збереження. Обертання абсолютно твердого тіла навколо нерухомої осі. Момент сили, момент інерції. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Механіка твердого тіла
10	Динаміка обертального руху Вільні осі, головні осі інерції. Моменти інерції різних тіл. Кінетична енергія і робота при обертальному русі. Гіроскоп, гіроскопічний ефект, прецесія гіроскопа.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Динаміка обертального руху.
11	Коливальний рух. Загальні відомості. Гармонічні коливання. Вільні, згасаючі та вимушені коливання. Енергія коливального руху. Векторні діаграми складання коливань. Добротність та резонанс.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Коливальні процеси
12	Пружні хвилі їх характеристика. Звукові хвилі та їх характеристика.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [8] Коливальні процеси
13	Елементи спеціальної теорії відносності. Релятивістська кінематика. Постулати теорії відносності. Перетворення проміжків часу і довжин відрізків. Поняття одночасності подій. Перетворення Лоренца. Інтервал.	Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Релятивістська кінематика та динаміка

- Елементи спеціальної теорії відносності. Релятивістська динаміка.**
- 14 Релятивістський імпульс. Основне рівняння релятивістської динаміки. Релятивістська маса. Кінетична та повна енергія. Зв'язок енергії та імпульсу в СТВ.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Релятивістська кінематика та динаміка

Розділ 2. Теплоота.

- Ідеальний газ.**
- 15 Основні уявлення молекулярно-кінетичної теорії. Температура і тиск газу. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1] 7.1 - 7.4. [4] Основні положення МКТ
- Реальний газ. Рівняння стану реального газу. Реальні ізотерми.**
- 16
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1] 7.1 - 7.4. [4] Основні положення МКТ
- Елементи термодинаміки. Термодинамічний метод.**
- 17 Перше начало термодинаміки. Внутрішня енергія ідеального газу та способи її зміни. Робота газу в ізопроцесах. Теплоємність ідеального газу. Адіабатний процес, рівняння адіабати.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Закони термодинаміки. Перше начало термодинаміки
- Елементи термодинаміки. Перше начало термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки для ізопроцесів.**
- 18
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Закони термодинаміки. Перше начало термодинаміки
- Друге начало термодинаміки.**
- 19 Обороти та необороти цикли. Принцип дії теплового двигуна. Термодинамічні цикли: цикл Карно, цикл Отто, цикл Дизеля.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Закони термодинаміки. Друге начало термодинаміки
- Друге начало термодинаміки.**
- 20 Нерівність Клаузіуса. Поняття ентропії.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Закони термодинаміки.
- Статистичний зміст другого начала термодинаміки.**
- 21
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Закони термодинаміки.
- Термодинамічні потенціали.**
- 22 Внутрішня енергія. Енергія Гальмгольця. Потенціал Гіббса. Ентальпія. Теорема Нернста.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Закони термодинаміки. Третій закон термодинаміки
- Статистичний розподіл.**
- 23 Закони розподілу Больцмана, Максвелла, Максвелла – Больцмана. Розподіл енергії за ступенями вільності.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Статистичні розподіли
- Квантові статистики та їх застосування. Розподіл Фермі-Дірака для електронів в металах. Електропровідність. Розподіл Бозе-Ейнштейна для фотонного газу. Теплоємність твердого тіла.**
- 24
- Явища переносу.**
- 25 Феноменологічна теорія явищ переносу, довжина вільного пробігу та середній переріз молекул, молекулярно-кінетична теорія явищ переносу.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], [4] Явища переносу
- Кристали та їх властивості. Рідини та їх властивості.**
- 26 Класи та типи кристалів. Теплоємність кристалів. Будова рідини. Явища на межі рідини та твердого тіла. Капілярні явища.
- Опрацювання лекційного матеріалу за джерелами: [1], Кристали та рідини

Практичні заняття

Основним завданням циклу практичних занять є оволодіння студентами прийомами і методами практичного застосування знань.

Для підготовки до практичного заняття студент повинен 1) опрацювати теоретичний матеріал за темою заняття; 2) вивчити приклади розв'язування задач; 3) пройти тест перевірки готовності до практичного заняття. Після проведення заняття виконати домашнє завдання по розв'язуванню задач.

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу)
	Розділ 1 ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕХАНІКИ
	Кінематика поступального і обертального руху. Основні кінематичні величини. Відносність руху. Рух по криволінійній траєкторії. Нормальне, тангенціальне і повне прискорення. Нерівномірний рух по колу.
1	[8] С. 7-16. [7] Кінематик а [1] КЛАСИЧНА МЕХАНІКА. КІНЕМАТИКА. Розв'язування задач. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.
2	Динаміка поступального руху. Імпульс. Закон збереження імпульсу. Основне рівняння механіки поступального руху (II закон Ньютона та його застосування). Імпульс тіла його зміна під дією сил. Імпульс системи тіл, умови збереження імпульсу, застосування закону збереження імпульсу. [8] С. 16-25. [9] Динаміка [1] КЛАСИЧНА МЕХАНІКА. ДИНАМІКА. Розв'язування задач. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.
3	Енергія, робота, потужність. Закон збереження енергії. Сумісне застосування законів збереження. Робота постійної та змінної сили. Потужність машин і механізмів, потужність сили. Кінетична та потенціальна енергія. [8] С. 44-45; 47-52. [9] Робота та енергія я [1] КЛАСИЧНА МЕХАНІКА. РОБОТА ТА ЕНЕРГІЯ. Розв'язування задач. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.
4	Динаміка твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Моменти інерції тіл. [8] С. 45-47, 66-77. [9] Динаміка твердого тіла [1] КЛАСИЧНА МЕХАНІКА. ЕЛЕМЕНТИ МЕХАНІКИ ТВЕРДОГО ТІЛА. Розв'язування задач. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.
	Елементи спеціальної теорії відносності. Релятивістська кінематика і динаміка. [8] С.93 – 103 [9] Спеціальна теорія відносності [1] ЕЛЕМЕНТИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ. Розв'язування задач. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.
	Розділ 2 МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКИ І ТЕРМОДИНАМІКА
	Молекулярно-кінетична теорія газів. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
6	Закони ідеального газу. Застосування рівняння Клапейрона. Закони ізопроцесів. Зв'язок критичних параметрів та поправок Ван-дер-Ваальса.

[8] С. 139-150

[9] Молекулярна фізика

[1] Молекулярна фізика. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МКТ. ВЛАСТИВОСТІ ГАЗІВ; Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.

Елементи статистичної фізики. Статистичні розподіли.

Барометрична формула. [8] С. 160-167.

7

[9] Молекулярна фізика

[1] Молекулярна фізика. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МКТ. ВЛАСТИВОСТІ ГАЗІВ. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.

Перше начало термодинаміки. Внутрішня енергія та робота газу. Теплоємність газів.

8

[8] С. 179-183

[9] Елементи термодинаміки

[1] ЗАКОНИ ТЕРМОДИНАМІКИ. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи. Цикли. Друге начало термодинаміки.

9

Робота газу в колових процесах. ККД циклу. Цикл Карно. Зміна ентропії. [8] С. 183-187

[9] Елементи термодинаміки

[1] ЗАКОНИ ТЕРМОДИНАМІКИ. Приклади розв'язування. Задачі для самостійної роботи.

Лабораторні заняття

У першому семестрі студенти виконують лабораторні роботи з циклу «Механіка» та «Молекулярна фізика і термодинаміка» відповідно до встановленого графіка та розкладу занять.

Основним завданням циклу лабораторних робіт є набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень при перевірці положень теорії та засвоєння правил обробки експериментальних даних та оформлення одержаних результатів.

Для підготовки до роботи в лабораторії треба: 1) вивчити положення теорії; 2) підготувати протокол дослідження; 3) виконати віртуальну лабораторну роботу; 4) пройти попередній тест для перевірки готовності до виконання лабораторної роботи

№ п/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму) Обробка результатів
1-1	вимірювань у фізичній лабораторії
1-2	Вивчення динаміки обертального руху на прикладі фізичного маятника
	Вивчення динаміки обертального руху на основі маятника Обербека або оборотного маятника.
1-3	Дослідження коливального руху з допомогою оборотного маятника.
1-4 1-5	Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса. Визначення відношення
1-6 1-7	теплоємностей C_p/C_V для повітря. Вивчення ламінарної течії газу крізь тонкі
1-9	трубки. Вивчення розподілу Больцмана.

Самостійна робота студента

6.

Самостійна робота студента включає: опрацювання лекційного матеріалу та окремих питань теорії, які виносяться на самостійне опрацювання, підготовка до практичних занять, розв'язування задач домашнього завдання, підготовку до лабораторних робіт, підготовка до модульної контрольної роботи, виконання завдань розрахунково – графічної роботи.

Опрацювання лекційного матеріалу проводиться регулярно протягом семестру напередодні наступної лекції і полягає в повторенні навчального матеріалу за конспектом та за рекомендованою літературою. Виконання цієї роботи потребує від 30 до 60 хвилин.

Підготовка до практичних занять полягає у повторенні/вивченні відповідного теоретичного матеріалу та розборі прикладів розв'язування задач з даної теми. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 2 годин.

Розв'язування задач домашнього завдання проводиться з метою закріплення знань та умінь практичного застосування положень теорії, набутих на аудиторних заняттях. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин.

Підготовка до лабораторних робіт передбачає вивчення студентом законів фізики, які перевіряються при виконанні лабораторних досліджень, методики проведення досліджень, приладів, що застосовуються для вимірювань, порядку обробки результатів експерименту. Виконання цієї роботи потребує від 1 до 3 годин. Після проведення лабораторної роботи студенти повинні оформити результати досліджень: виконати необхідні обчислення, побудувати графіки, розрахувати похибки. Результати обробки експериментальних даних повинні бути представлені не пізніше наступного лабораторного заняття.

Розрахунково-графічна робота складається з двох частин: «Механіка. Динаміка обертального руху твердого тіла» та «Основи термодинаміки. Розрахунок ККД термодинамічних циклів». Кожна частина складається з восьми задач, відповідно до програми курсу. На виконання кожної з частин передбачено 2 – 3 тижні.

Підготовка до модульних контрольних робіт передбачає повторення студентом положень теорії та їх практичного застосування. Виконання цієї роботи вимагає від 1 до 6 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекції, практичних занять та лабораторних робіт є обов'язковим. У разі хвороби студент зобов'язаний представляти довідку про термін проходження лікування, оформлену належним чином в установі, де проходило лікування. В інших випадках (наприклад, сімейні обставини) питання вирішується в індивідуальному порядку разом з викладачем. У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання, лабораторних робіт та домашніх завдань.

Результати виконаних практичних робіт оформлюються у вигляді звітів, написаних рід руки. Звіт супроводжується формулами, графіками – елементами, які підтверджують виконання завдань та одержані результати.

За дистанційної форми навчання звіт може виконуватися як «від руки», так і в будь-якому текстовому редакторі. Безпосередній захист відбувається у формі співбесіди, запитань-відповідей. Захищені роботи студенти надсилають або в телеграмі, або на пошту. Роботи зберігаються на комп'ютері викладача.

Під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять забороняється використовувати мобільні телефони для спілкування та не санкціонованого пошуку інформації

Інтернеті. Їх можна використовувати тільки для проходження тестування, а також для проведення обчислень на практичних і лабораторних заняттях та вимірювання часу на лабораторних заняттях (в разі наявності в смартфоні відповідних програмних продуктів).

В разі дистанційної форми навчання на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Zoom як для викладання лекційного матеріалу, так і для проведення практичних та лабораторних занять. Для проведення поточного контролю та для допуску до лабораторних робіт використовується платформа moodle (<http://physics.zfftt.kpi.ua/>). Результати виконання всіх завдань поточного контролю викладач виставляю в кампусі.

До виконання лабораторних робіт допускаються студенти за умов: 1) наявності протоколу; 2) після успішного проходження вхідного контролю. Результати вимірювань студенти заносять у протокол і пред'являють викладачу для перевірки. Не перевірені дані до захисту не приймаються. Для захисту лабораторної роботи студент повинен дати відповідь на контрольні запитання, правильно оформити результати вимірів (розрахувати значення необхідних величин, побудувати графічні залежності відповідно до існуючих правил, обчислити похибки, записати остаточні результати дослідження з дотриманням правил округлення, зробити висновки по роботі).

Завдання розрахункової роботи студенти виконують в окремих зошитах, записуючи виконані дії акуратно і розбірливо. Захист результатів виконання роботи проходить в усній формі, в ході якої студент повинен логічно та обґрунтовано пояснити розв'язування всіх завдань.

Заохочувальні бали виставляються за: активну роботу на практичних заняттях; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з фізики. Кількість заохочуваних балів не більше 5. До рейтингу студента додатково включаються бали, одержані на студентських фізичних науково-практичних конференціях за умови пред'явлення відповідного сертифікату.

Штрафні бали призначаються за несвоєчасне виконання завдань розрахункової роботи, не виконання домашніх завдань на практичних заняттях, несвоєчасний захист лабораторних робіт.

Політикою дедлайнів передбачається необхідність своєчасного виконання завдань. Усі письмові документи мають бути захищені до закінчення теоретичного навчання в семестрі. За несвоєчасне виконання завдань призначаються штрафні бали. Перескладання таких завдань проводиться у призначений викладачем час.

Усі учасники освітнього процесу: викладачі і студенти в процесі роботи вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code>.

Академічна доброчесність має на увазі оволодіння студентом необхідними знаннями та уміннями та здатність продемонструвати ці знання та уміння. Академічна не доброчесність проявляється у застосуванні студентом шпаргалок, несанкціонованого доступу в Інтернет тощо під час контрольних заходів (захисту РР, лабораторних робіт, підготовці відповідей на іспити). В разі виявлення академічної не доброчесності контрольний захід для даного студента припиняється і переноситься на інший час, а також нараховуються штрафні бали.

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

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

Рейтинг з дисципліни формується як сума балів, нарахованих студенту за: ①результатами виконання завдань на практичних заняттях,

②результатами лабораторних занять; ③виконання розрахункової роботи;

④поточний контроль засвоєння окремих тем; ⑤виконання завдань отриманих на іспиті.

Рейтинг з дисципліни розраховується за формулою рейтингова оцінка (RD) з кредитного модуля формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу (rC) та балів отриманих на іспиті (rI):

$$RD = rC + rI.$$

Стартового рейтинг є сумарною оцінкою за виконання студентом завдань поточного контролю та модульної контрольної роботи: $rC = rП + rМ + k$

rП – бали поточного контролю, rМ – роботи, бал отриманий на модульній контрольній
бал отриманий за РГР. рейтингу Максимальна кількість балів стартового складає 60 балів.

Критерії оцінювання результатів роботи на в семестрі наведені в таблиці 1, штрафні та заохочувальні бали- в таблиці 2.

Таблиця.1. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (PCO)

Вид роботи	Кількість	Максимальний бал	Сума
Практичні заняття	9 (18 годин)	Робота на занятті	1
Лабораторні заняття	9 (18 годин)	Виконання лабораторної роботи, розрахунки	5
		Тест-допуск	5
	1	Частина 1	10
РГР		Частина 2	10
	1		5
МКР			
Сума вагових балів контрольних заходів			60

Таблиця 2. ЗАОХОЧУВАЛЬНІ БАЛИ

	бали
1. Якісне ведення конспекту лекцій	1...5
2. Оформлення звіту з виконання СРС (практичні заняття)	1...2
3. Участь у конференціях, семінарах, підготовка рефератів	5
Максимальна сума заохочувальних RS	12

Семестровий контроль: екзамен

До екзамену допускаються студенти, котрі за результатами поточного контролю набрали не менше 36 балів (60 % від максимально можливих) за умови здачі всіх лабораторних робіт, успішного захисту РГР, виконання усіх завдань практичних занять (не менше 60 % правильно виконаних завдань). За результатами екзамену студент може набрати 40 балів.

Табл. 3. Критерії оцінювання та кількість балів на іспиті.

Критерії	Кількість балів
студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	35-40
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, вміє правильно використовувати знання	30-35
студент демонструє хороші знання навчального матеріалу, але допускає деякі неточності, щодо використання отриманих знань	25-30
студент демонструє задовільні знання навчального матеріалу, але допускає суттєві неточності, щодо використання отриманих знань	20-25
студент демонструє задовільні засвоїв теоретичний матеріал, але допускає суттєві помилки, щодо використання отриманих знань	21-24
незадовільне знання теорії та відсутність вміння та навичок у вирішенні поставлених завдань	0

Максимальна сумарна оцінка може бути 100 балів, мінімальна сумарна позитивна оцінка складає 60 балів.

Таблиця 4 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

Додаток 1. Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Фізика та її зв'язок з іншими науками.
2. Фізика і технічний прогрес.
3. Фундаментальні типи взаємодій у природі.
4. Фундаментальні закони збереження.
5. Основні розділи фізики.
6. Загальні положення: механіка та її розділи;
7. матеріальна точка; абсолютно тверде тіло.
8. Система відліку. Положення матеріальної точки в просторі.
9. Швидкість поступального руху. Закон додавання швидкостей.
10. Прискорення у випадках прямолінійного і криволінійного руху.
11. Кінематика обертального руху.

12. Класична механіка та межі її використання. 13. Поняття сили, маси, імпульсу.
14. Закони Ньютона.
15. Принцип відносності Галілея. 16. Закон збереження імпульсу. 17. Реактивний рух.
18. Енергія, робота, потужність.
19. Енергія кінетична і потенціальна. 20. Закон збереження енергії. 21. Зіткнення двох тіл.
22. Рух тіла відносно неінерційних систем відліку. 23. Сили інерції: відцентрова сила і сила Коріоліса. 24. Особливості обертального руху.
25. Момент сили відносно точки і відносно осі. 26. Момент пари сил.
27. Момент імпульсу відносно точки і відносно осі. 28. Закон збереження моменту імпульсу.
29. Основне рівняння динаміки обертального руху. 30. Момент інерції. Моменти інерції різних тіл.
31. Вільні осі та головні осі інерції.
32. Кінетична енергія обертального руху.
33. Гіроскоп, гіроскопічний ефект, прецесія гіроскопа. 34. Закон всесвітнього тяжіння. Вільне падіння тіл.
35. Гравітаційне поле та його характеристики. 36. Загальні відомості про коливання.
37. Вільні незгасаючі гармонічні коливання. 38. Енергія коливального руху.
39. Математичний та фізичний маятники.
40. Складання гармонічних коливань одного напрямку та взаємоперпендикулярних.
41. Биття коливань. 42. Векторна діаграма.
43. Згасаючі коливання. Добротність. 44. Вимушені коливання. Резонанс.
45. Спеціальна теорія відносності. Постулати Ейнштейна.
46. Перетворення Лоренця та висновки з них: довжина тіл, тривалість процесів та одночасність явищ в різних інерційних системах відліку.
47. Складання швидкостей в СТВ. Інтервал між двома явищами. 48. Маса, імпульс, і енергія релятивістської частинки.
49. Зв'язок між масою та енергією. Частинка з нульовою масою спокою. 50. Молекулярна фізика і термодинаміка, їх задачі і методи.
51. Макроскопічні параметри та їх мікроскопічна трактовка. 52. Закони ідеальних газів.
53. Рівняння стану ідеального газу.
54. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу

55. *Поняття температури.*
56. *Внутрішня енергія термодинамічної системи.*
57. *Теплота, робота, теплоємність.*
58. *Перший закон термодинаміки. Ізопроцеси ідеального газу: ізохоричний, ізобаричний, ізотермічний, адіабатичний, політропний процеси.*
59. *Кругові процеси. Цикл Карно та його ККД.*
60. *Нерівність Клаузіуса.*
61. *Ентропія та її властивості. Другий закон термодинаміки та його статистичний характер.*
62. *Внутрішня енергія, енергія Гальм гольця, потенціал Гіббса, ентальпія, теорема Нернста.*
63. *Закони розподілу Больцмана, Максвелла і Максвелла-Больцмана.*
64. *Закон рівномірного розподілу енергії по ступенях свободи.*
65. *Внутрішня енергія і теплоємність ідеальних газів.*
66. *Середня довжина вільного пробігу молекули в газах.*
67. *Дифузія в газах. Внутрішнє тертя в газах.*
68. *Теплопровідність газів.*
69. *Відмінність реального газу від ідеального. Рівняння Ван-дер-Ваальса.*
70. *Ізотерми реальних газів. Внутрішня енергія газу.*
71. *Скrapлення газів.*
72. *Будова кристалу. Класи і типи кристалів.*
73. *Дефекти в кристалах.*
74. *Теплоємність кристалів.*
75. *Будова рідини. Поверхневий натяг.*
76. *Тиск над поверхнею рідини.*
77. *Явища на межі рідини і твердого тіла. Капілярні явища.*
78. *Ламінарний та турбулентний рух.*
79. *Фаза, фазові переходи.*
80. *Випаровування і конденсація.*
81. *Плавлення і кристалізація.*
82. *Рівняння Клайперона - Клаузіуса.*
83. *Потрійна точка. Діаграма стану.*

Додаток 2. Програмні результати навчання (розширена форма)

Знання, набуті при вивченні матеріалів кредитного модулю, мають стати запорукою подальшого успішного засвоєння студентами спеціальних дисциплін, зв'язаних з вивченням їх теоретичних основ та методів практичного застосування. Студенти повинні знати поняття, явища, закономірності та зв'язки між ними, уміти аналізувати, робити висновки, виправляти припущені помилки: мати глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв'язок останніх з іншими поняттями: здатність використовувати набуті знання як у стандартних, так і в нестандартних ситуаціях, а також при вивченні інших дисциплін.

В результаті студенти набудуть

уміння:

Аналізувати рух матеріальної точки і твердого тіла, визначати кінематичні характеристики і встановлювати зв'язки між ними на основі диференціального та інтегрального числення.

Аналізувати сили, що зумовлюють зміни характеру руху та визначати характеристики руху на основі розв'язків диференціальних рівнянь. Обчислювати роботу постійної та змінної сил, аналізувати умови виконання законів збереження енергії та імпульсу та використовувати їх для розрахунку процесів зіткнення.

Застосовувати закон збереження моменту імпульсу, визначати момент інерції твердих тіл

Використовувати елементи спеціальної теорії відносності для розрахунків проміжків часу, повздовжніх розмірів тіл, енергії та імпульсу релятивістських частинок енергетичних перетворень завдяки змінам маси релятивістських частинок.

Застосовувати рівняння стану ідеального та реального газу для визначення його параметрів. Застосовувати функції розподілу Максвелла, Максвелла-Больцмана, Больцмана для визначення ймовірності знаходження молекул з відповідними значеннями параметрів (швидкість, енергія, імпульс).

Обчислювати зміни внутрішньої енергії, кількість теплоти, роботу газу.

Визначати коефіцієнт корисної дії теплових машин, обчислювати зміни ентропії, аналізувати оборотні та необоротні процеси

Використовувати положення теорії явищ переносу для обчислення реальних процесів.

Застосовувати закони електростатичного поля для обчислення сили взаємодії, напруженості та потенціалу електричного поля, роботи сил поля.

Використовувати поняття дивергенції та градієнту. Розраховувати енергію електричного поля. Аналізувати поведінку провідників і діелектриків в електричному полі.

досвід:

використання знань, умінь і навичок у житті. Навчання фізики має не тільки дати суму знань, а й сформувані достатній рівень компетенції, необхідний для освоєння загальнопрофесійних дисциплін. Тому складовими навчальних досягнень студентів з курсу фізики є не лише володіння навчальним матеріалом та здатність його відтворювати, а й уміння та навички знаходити потрібну інформацію, аналізувати її та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях у межах вимог навчальної програми до результатів навчання.

Лектор залишає з собою право змінювати порядок викладу навчального матеріалу, частково його об'єм і зміст залежно від пізнавальних можливостей студентів і здатності його засвоєння.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів Чижською Тетяною Григорівною

Ухвалено кафедрою загальної фізики та моделювання фізичних процесів (протокол N 06-22 від 15.06.22)

Погоджено Методичною радою інженерно – хімічного факультету (протокол № 1 від 31.08.2022 р.)