

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту
Факультет «Управління процесами перевезень»
Кафедра вищої математики та фізики

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ФІЗИКА

Код та назва спеціальності: *G9 Прикладна механіка*
Назва освітньої програми: *Триботехніка та технічний сервіс машин*
Рівень освіти: перший (бакалаврський)
Форма здобуття освіти: денна заочна
Семестр: 1, 2
Кількість кредитів ЄКТС: 6
Форма підсумкового контролю: залік екзамен

Розробник програми: Камчатна Світлана Миколаївна, к.т.н., доцент кафедри вищої математики та фізики

Харків, 2025 рік

ОПИС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Галузь знань: G - Інженерія, виробництво та будівництво

Обов'язкова / Вибіркова

Курс: 1 / Семестр: 1/2

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧІВ

ПІБ викладача: Камчатна Світлана Миколаївна (кандидат технічних наук, доцент)

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

email: kamchatna@kart.edu.ua

Час консультацій: середа 15.00-16.30

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us05web.zoom.us/j/2635000807?pwd=UhDW2PhykD3CLNgA8t10P6UhcZ6cGz.1>

Ідентифікатор конференції: 263 500 0807

Код доступу: 568769

MOODLE: <https://do.kart.edu.ua/>

ПІБ викладача: Котвицька Клавдія Андріївна (кандидат фіз.-мат. наук, доцент)

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

e-mail: kotvitska@kart.edu.ua

Час консультацій: згідно розкладу

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us02web.zoom.us/j/8949296386?pwd=dWN6dmp5RjJHbzVDRFhtVWVs5Y2oyQT09>

Ідентифікатор конференції: 894 929 6386

Код доступу: 904352

MOODLE: <https://do.kart.edu.ua/>

ПІБ викладача: Вовк Руслан Володимирович (дійсний член (академік) НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор)

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

email: rvvovk2017@gmail.com

Час консультацій: згідно розкладу

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us05web.zoom.us/j/2635000807?pwd=UhDW2PhykD3CLNgA8t10P6UhcZ6cGz.1>

Ідентифікатор конференції: 263 500 0807

Код доступу: 568769

MOODLE: <https://do.kart.edu.ua/>

ПІБ викладача: Гришанов Микола Іванович (доктор фізико-математичних наук, професор)

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

email: grishanov@kart.edu.ua

Час консультацій: згідно розкладу

Форми зв'язку: ZOOM:

<https://us04web.zoom.us/j/4314310966?pwd=d2ZCdEwzVTJOZVZXemdLOVpnS29TZz09>

Ідентифікатор конференції: 431 431 0966

Код доступу: 368647

MOODLE: <https://do.kart.edu.ua/>

МЕТА І ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ОК)

Мета освітньої компоненти: сформувати у майбутнього фахівця вміння самостійно отримувати, аналізувати та перевіряти інформацію, вирішувати практико-орієнтовані задачі, застосовувати логічний, системний підхід до вирішення проблем у будь-якій сфері життя.

Завдання освітньої компоненти: по закінченні вивчення ОК здобувачі вищої освіти повинні:

- досконально знати фундаментальні фізичні закони і їх взаємозв'язок; принципи основних фізичних теорій; основні фізичні моделі та поняття фізики; основні математичні методи, що використовуються при вирішенні фізичних задач, найважливіші напрямки застосування досягнень фізики у залізничній галузі.

- вміти використовувати набуті теоретичні знання при розв'язанні конкретних технічних завдань; формулювати фізичні закони; проводити фізичні експерименти, опрацьовувати отримані експериментальні дані; виводити формули, що пов'язують основні фізичні величини при формулюванні фізичних законів; пояснювати природу фізичних процесів та явищ; розв'язувати фізичні задачі; використовувати знання фізики до аналізу явищ, що вивчаються в рамках фахово-орієнтованих дисциплін.

КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці зокрема у сфері триботехніки та надійності машин, у процесі подальшого здобуття освіти, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК04 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності:

ФК01 Здатність до аналізу машин і конструкцій, їх матеріалів та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук, в тому числі трибології, триботехніки та хімотології.

ФК02 Здатність робити оцінки параметрів працездатності конструкцій і машин в експлуатаційних умовах, якості експлуатаційних матеріалів та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів підприємств, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК05 Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, тертя та зношування в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК06 Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК07 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК10 Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних теорій та практик механіки, а також базових знаннях суміжних наук.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН01 Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН02 Використовувати знання теоретичних основ механіки, теплотехніки та електротехніки, трибології, триботехніки та хімотології для вирішення професійних завдань у сфері забезпечення надійності машин, якості та раціонального використання паливомастильних матеріалів.

РН03 Виконувати розрахунки деталей машин на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість, тертя та зношування.

РН04 Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН06 Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, триботехніки, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку.

ПЕРЕДУМОВИ (ПРЕРЕКВІЗИТИ)

Перелік дисциплін чи курсів, необхідних для засвоєння:

Математика, хімія.

ПІСЛЯУМОВИ (ПОСТРЕКВІЗИТИ)

Деякі дисципліни, для яких знання з цієї дисципліни є базовими:

Теоретична механіка, опір матеріалів, теорія механізмів і машин, теоретичні основи створення машин, деталі машин і основи конструювання.

ВІДПОВІДНІСТЬ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ ГЛОБАЛЬНИМ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Відповідно до резолюції ООН №70/1 та Указу Президента України №722/2019, освітня компонента сприяє досягненню таких Цілей сталого розвитку (ЦСР):

4) забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх;

7) забезпечення доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії для всіх;

8) сприяння поступальному, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній праці для всіх;

9) створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;

12) забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва.

Опис реалізації:

Освітня компонента з фізики є фундаментальною базою для досягнення Цілей сталого розвитку, оскільки вона формує науковий світогляд і надає інструменти для вирішення глобальних технологічних та екологічних викликів.

Вивчення фізики сприяє реалізації конкретних ЦСР:

- ЦСР 4: Якісна освіта. Фізика розвиває критичне мислення, навички розв'язання проблем та здатність аналізувати складні системи, що є основою для навчання впродовж життя.

- ЦСР 7: Доступна та чиста енергія. Дисципліна дає розуміння принципів роботи відновлюваних джерел енергії (сонячних панелей, вітрогенераторів) та методів підвищення енергоефективності.

- ЦСР 9: Промисловість, інновації та інфраструктура. Фізичні закони лежать в основі інженерії, створення нових матеріалів та розвитку сучасних технологій, що стимулює індустріальний прогрес.

- ЦСР 13: Боротьба зі зміною клімату. Знання з термодинаміки, атмосферної фізики та енергетичного балансу планети дозволяють моделювати кліматичні зміни та розробляти стратегії пом'якшення їхніх наслідків.

- ЦСР 3: Міцне здоров'я та благополуччя. Фізика є основою медичних технологій (МРТ, УЗД, лазерна хірургія) та допомагає розуміти вплив фізичних факторів, як-от шумове забруднення, на здоров'я людини.

- ЦСР 12: Відповідальне споживання та виробництво. Освіта у сфері фізики сприяє розумінню життєвого циклу матеріалів та розробці технологій вторинної переробки, наприклад, електронних відходів.

Також, можна навести наступні приклади інтеграції ЦСР у навчальний процес з фізики:

Тема з фізики	Зв'язок з ЦСР	Практичне завдання
Термодинаміка, теплові двигуни	ЦСР 7, 13	Розрахунок ККД різних типів електростанцій. Обговорення втрат енергії та шляхів підвищення енергоефективності.
Електрика, напівпровідники	ЦСР 7, 9	Принцип роботи сонячної батареї. Дослідження залежності потужності від освітленості.
Механіка рідин і газів	ЦСР 6, 7, 14	Розрахунок потужності потоку води на ГЕС. Моделювання впливу будівництва греблі на екосистему.
Ядерна фізика	ЦСР 7	Атомна енергетика: ризики та можливості для сталого майбутнього. Порівняння обсягів викидів від різних джерел.
Оптика, фотометрія	ЦСР 7, 11	Оптимізація освітлення в аудиторії/офісі для економії енергії
Радіоактивність, дозиметрія	ЦСР 3, 9	Обговорення застосування радіації в медицині (лікування, діагностика) та промисловості. Правила безпеки.

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Модуль 1. Фізичні основи механіки

Тема 1: Вступ у дисципліну.

Предмет фізики і її зв'язок з іншими науками. Внесок українських вчених у розвиток фізики. Основні поняття та одиниці виміру фізичних величин. Основні відомості про вектори.

Тема 2: Кінематика та динаміка поступального та обертального руху.

Кінематика поступального руху. Кінематика обертального руху. Динаміка поступального руху. Основні закони динаміки матеріальної точки (закони Ньютона). Закон збереження імпульсу. Динаміка обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу.

Тема 3: Робота, потужність, енергія.

Механічна робота. Потужність. Графічне зображення роботи. Робота і потужність при обертальному русі. Енергія. Закон збереження енергії. Графічне зображення потенціальної енергії. Закон збереження механічної енергії. Зіткнення тіл.

Тема 4: Молекулярно-кінетична теорія.

Характеристики атомів і молекул. Параметри стану. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.

Тема 5: Фізичні основи термодинаміки.

Стан термодинамічної системи. Термодинамічний процес. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Число ступенів вільності. Закон рівнорозподілу енергії за ступенями вільності. Внутрішня енергія ідеального газу.

Тема 6: Закони термодинаміки.

Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Теплові машини. Кругові процеси. ККД теплової машини. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Зведена кількість тепла. Ентропія. Ентропія і ймовірність. Межі застосування другого закону термодинаміки. Ізохорний процес. Ізобарний процес. Ізотермічний процес. Адіабатний процес.

Тема 7: Реальні гази і рідини.

Реальні гази. Сили міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Експериментальні ізотерми. Рідкий стан. Будова рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.

Тема 8: Явища перенесення.

Явища перенесення в газах. Теплопровідність газів. Дифузія в газах. Внутрішнє тертя в газах. Явища перенесення в рідинах і твердих тілах.

Модуль 2. Електростатика і постійний струм

Тема 9. Електричне поле у вакуумі.

Електричний заряд. Закон Кулона. Властивості заряджених тіл. Закон Кулона. Електричне поле. Характеристики електричного поля. Напруженість електричного поля. Потенціал електростатичного поля. Графічне зображення електростатичних полів.

Тема 10. Розрахунок електростатичних полів.

Теорема Гаусса. Поле рівномірно зарядженої нескінченно довгої нитки. Поле рівномірно зарядженої нескінченної площини. Поле рівномірно зарядженої сферичної поверхні.

Тема 11. Електричне поле в речовині.

Електричний диполь. Діелектрики в електричному полі. Класифікація діелектриків. Поляризація діелектриків. Поле усередині діелектрика. Умови на межі розділу двох діелектриків. Сегнетоелектрики.

Тема 13. Провідники в електричному полі.

Електроємність. Енергія електричного поля. Електроємність відокремленого провідника. Конденсатори. Енергія електричного поля.

Тема 14. Постійний електричний струм.

Електричний струм. Характеристики струму. Електрорушійна сила. Напруга. Закон Ома. Закон Ома для однорідної ділянки ланцюга. Опір. Закон Ома для неоднорідної ділянки. Розгалужені ланцюги. Правила Кірхгофа. Робота і потужність струму. Закон Джоуля – Ленца.

Тема 15. Електричні вимірювання.

Прилади електровимірювань. Основні характеристики приладів.

Модуль 3. Електромагнетизм. Коливання і хвилі

Тема 1. Магнітне поле у вакуумі.

Магнітне поле. Характеристики магнітного поля. Графічне зображення магнітних полів. Розрахунок магнітних полів. Закон Біо-Савара-Лапласа. Закони магнітного поля. Магнітний потік. Теорема Гаусса для магнітного поля. Циркуляція вектора магнітної індукції. Закон повного струму.

Тема 2. Дія магнітного поля.

Дія магнітного поля на провідник зі струмом. Закон Ампера. Дія магнітного поля на контур зі струмом у магнітному полі. Магнітний момент. Контур зі струмом у неоднорідному магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла.

Тема 3. Магнітне поле в речовині.

Магнітне поле в речовині. Намагнічування магнетика. Класифікація магнетиків. Діамагнетіки. Парамагнетіки. Феромагнетіки.

Тема 4. Електромагнітна індукція.

Явище електромагнітної індукції. Принцип дії генератора змінного струму. Струми Фуко. Самоіндукція. Індуктивність контуру. ЕРС самоіндукції. Струми при замиканні і розмиканні кола. Взаємна індукція. Енергія магнітного поля. Магнітні вимірювання.

Тема 5. Коливання.

Загальні відомості про коливання. Класифікація коливань. Характеристики коливань. Гармонічні коливання. Пружинний маятник. Фізичний маятник. Математичний маятник. Коливальний контур. Графічне зображення гармонічних коливань. Згасаючі коливання. Основні характеристики згасаючих коливань. Вимушені коливання.

Тема 6. Пружні хвилі.

Загальні відомості про хвилі. Класифікація хвиль. Характеристики хвиль. Плоска монохроматична хвиля. Звукові хвилі. Характеристики звуку. Ультразвук. Інфразвук. Інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Складні хвилі.

Тема 7. Електромагнітні хвилі.

Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі. Плоска електромагнітна хвиля. Основні властивості електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Способи отримання електромагнітних хвиль. Радіохвилі. Рентгенівське випромінювання. Гамма випромінювання.

Модуль 4. Хвильова і квантова оптика та основи фізики твердого тіла

Тема 8. Хвильова оптика.

Інтерференція світла. Когерентність. Умови максимумів і мінімумів інтерференції. Застосування інтерференції. Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Дифракція рентгенівських променів. Поляризація світла.

Тема 9. Квантова оптика.

Теплове випромінювання. Закон Кирхгофа. Характеристики теплового випромінювання. Класифікація тіл. Закон Кирхгофа. Закони Стефана – Больцмана і Віна. Гіпотеза Планка. Формула Планка. Фотон. Властивості фотона.

Тема 10. Елементи квантової механіки.

Гіпотеза де Бройля. Імовірнісний смисл хвиль де Бройля. Хвильова функція. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильове рівняння Шредінґера.

Тема 11. Фізика атомів і молекул.

Атом водню і воднеподібні іони. Квантові числа. Квантування енергії. Квантування орбітального моменту імпульсу і магнітного моменту. Просторове квантування. Спін електрона. Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва. Лазери. Вимушене випромінювання. Принцип роботи лазера. Рубіновий лазер. Гелій-неоновий лазер.

Тема 12. Електропровідність металів і напівпровідників.

Будова твердих тіл. Дефекти в кристалах. Енергетичні зони в кристалах. Електричні властивості твердих тіл. Електропровідність металів. Електропровідність напівпровідників. Власна провідність напівпровідників. Домішкова провідність напівпровідників.

Тема 13. Контактні і термоелектричні явища.

Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Внутрішній фотоефект. Термоелектричні явища. Явище Зеєбека. Явище Пельтьє. Явище Томсона.

Тема 14. Елементи фізики атомного ядра.

Атомне ядро. Склад і розміри ядер. Енергія зв'язку ядер. Склад ядра. Характеристики атомного ядра. Розміри ядер. Властивості ядерних сил. Дефект маси ядра. Енергія зв'язку. Ядерні перетворення. Ядерні реакції. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Гамма-випромінювання.

Тема 15. Елементи дозиметрії.

Елементи дозиметрії іонізуючих випромінювань. Характеристики іонізуючих випромінювань. Основні нормативні дані за радіаційним чинником в Україні.

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Перелік тем:

1. Кінематика поступального руху
2. Динаміка матеріальної точки
3. Закони збереження у механіці
4. Обертальний рух твердого тіла
5. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів
6. Ідеальний газ
7. Закони термодинаміки
8. Явища перенесення

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Перелік тем:

1. Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника
2. Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом
3. Визначення коефіцієнта в'язкості рідини за методом Стокса

4. Визначення електричної ємності конденсатора за допомогою лічильного пристрою ПС-100
5. Визначення потужності електричного струму та коефіцієнта корисної дії джерела струму
6. Визначення ЕРС джерела електричного струму методом компенсації
7. Визначення магнітного поля на осі соленоїда
8. Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона
9. Визначення добротності коливального контуру
10. Визначення інтегральної чутливості фотоелемента
11. Градування шкали спектроскопа за спектром ртуті та визначення постійної Планка
12. Визначення сталої Стефана-Больцмана за допомогою оптичного пірометра

САМОСТІЙНА РОБОТА

Види завдань:

- Опрацювання теоретичного матеріалу.
- Підготовка до практичних занять
- Підготовка до лабораторних занять.
- Підготовка до підсумкового контролю.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (ДЕННА / ЗАОЧНА ФОРМА, 1 семестр)

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Тема 1: Вступ у дисципліну	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
2	Тема 2: Кінематика та динаміка поступального та обертального руху.	4/2	2/1	2/1	4/9	12/12
3	Тема 3: Робота, потужність, енергія.	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
4	Тема 4: Молекулярно-кінетична теорія.	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
5	Тема 5: Фізичні основи термодинаміки.	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
6	Тема 6: Закони термодинаміки	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
7	Тема 7: Реальні гази і рідини	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
8	Тема 8: Явища перенесення	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
9	Тема 9. Електричне поле у вакуумі	4/1	2/-	2/2	4/9	12/12
10	Тема 10. Розрахунок електростатичних полів	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
11	Тема 11. Електричне поле в речовині	4/2	2/1	2/1	4/10	12/12

13	Тема 13. Провідники в електричному полі	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
14	Тема 14. Постійний електричний струм	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
15	Тема 15. Електричні вимірювання	4/2	2/-	2/1	4/9	12/12
	Всього	60/18	30/6	30/16	60/140	180/180

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (ДЕННА / ЗАОЧНА ФОРМА, 2 семестр)

№	Тема	Лекції, год	Практичні, год	Лабораторні, год	Самостійна робота, год	Всього, год
1	Тема 1: Магнітне поле у вакуумі	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
2	Тема 2: Дія магнітного поля	4/2	2/1	2/1	4/9	12/12
3	Тема 3: Магнітне поле в речовині	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
4	Тема 4: Електромагнітна індукція	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
5	Тема 5: Коливання	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
6	Тема 6: Пружні хвилі	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
7	Тема 7: Електромагнітні хвилі	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
8	Тема 8: Хвильова оптика	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
9	Тема 9: Квантова оптика	4/1	2/-	2/2	4/9	12/12
10	Тема 10: Елементи квантової механіки	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
11	Тема 11: Фізика атомів і молекул	4/2	2/1	2/1	4/10	12/12
12	Тема 12: Електропровідність металів і напівпровідників	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
13	Тема 13. Контактні і термоелектричні явища	4/1	2/1	2/1	4/9	12/12
14	Тема 14. Елементи фізики атомного ядра	4/2	2/-	2/1	4/9	12/12
15	Тема 15. Елементи дозиметрії	4/1	2/-	2/1	4/9	12/12
	Всього	60/18	30/6	30/16	60/140	180/180

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачені навчальним планом.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні: лекції, пояснення, бесіди, дискусії.

Наочні: ілюстрації (слайди, схеми), демонстрація (пізнавальні відео, відео дослідів та приладів).

Практичні: лабораторні роботи, практичні роботи.

ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: до 60 балів.

Модульний контроль: до 40 балів.

Підсумковий контроль (залік/іспит): до 100 балів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль на практичних заняттях (максимум 20 балів):

- відвідування занять, активна участь у дискусіях, самостійно розв'язані завдання - 16-20 балів.

- часткова участь, відповіді не завжди аргументовані або не завжди вірні – 10-15 балів.

- присутність на обмеженій кількості занять, відповідає рідко – 5-9 балів.

- відсутність виконаних завдань та пропуски – 0-4 бали.

Поточний контроль на лабораторних заняттях (максимум 30 балів):

- ідеальне виконання (повністю оформлені у відповідності до вимог, зроблені всі розрахунки, обґрунтування та висновки, захист проведено на високому рівні) - 25-30 балів.

- виконано майже повністю (окремні незначні недоліки у оформленні, розрахунках чи висновках - 19-24 балів.

- виконано частково (відсутні частини роботи, допущено суттєві помилки у розрахунках - 11-18 балів.

- фрагментарне чи несвоєчасне виконання, значні помилки - 0-10 балів.

Поточний контроль по конспекту лекцій (максимум 10 балів):

Конспект повинен відповідати вимогам щодо оформлення та темам лекцій.

Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти за модуль, становить **100** (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів модульний контроль). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає оцінку за семестр.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки і індивідуального навчального плану (при успішній здачі іспиту/заліку) здобувача вищої освіти, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (відмінно, добре, задовільно, незадовільно) для іспитів, курсових робіт/проектів або зараховано/незараховано для заліків) та шкали ECTS (A, B, C, D, E, F).

Визначення назви за національною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS Оцінка
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ТА ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначення плагіату та його наслідків:

Академічний плагіат - це оприлюднення чужих ідей, текстів, даних, творчих розробок або відкриттів без належного посилання на автора та джерело, що призводить до створення враження, ніби вони є вашими власними, що є грубим порушення академічної доброчесності.

Основні види академічного плагіату:

- прямиий плагіат - копіювання фрагментів тексту, речень або цілих абзаців без використання лапок та посилань;
- парафраз - переказ чужих думок, ідей чи текстів своїми словами без вказівки на оригінального автора;
- компліятивний плагіат - створення тексту шляхом поєднання фрагментів з різних джерел, заміни окремих слів синонімами, але без зазначення автора;
- автоплагіат - використання власних раніше опублікованих робіт, результатів досліджень або текстів у нових роботах без посилання на попередню працю;
- випадковий плагіат - порушення через недбалість, забуте посилання або неправильно оформлені цитати.

Що НЕ є плагіатом:

- власні ідеї, висновки, результати експериментів;
- загальновідомі факти, дати, аксіоми;
- коректне цитування або перефразування з обов'язковим посиланням на автора та джерело.

Усі роботи студентської навчальної звітності мають бути результатом власного інтелектуального зусилля з належним цитуванням джерел.

Правила цитування:

Цитування - це фундамент академічної доброчесності. Воно дозволяє будувати свої аргументи на основі ідей інших, чітко розрізняючи, де закінчуються думки інших і починаються власні. Також це єдиний законний спосіб уникнути плагіату.

Обов'язковому цитуванню підлягає:

- прямі цитати (будь-який дослівно взятий текст, оформлюється в лапки);

- ідеї, теорії, висновки;
- конкретні дані, статистика, результати досліджень, отримані кимось іншим;
- незагальновідомі факти, специфічні знання з певної галузі;
- матеріали, що захищені авторським правом (ілюстрації, діаграми, графіки, скріншоти, великі уривки програмного коду).

Не потрібно цитувати:

- власні ідеї, спостереження або висновки;
- загальновідомі факти.

Для спрощення оформлення цитування можна використовувати будь-які менеджери цитувань (Zotero, Mendeley, EndNote та ін). Вони допоможуть збирати джерела, формувати цитати в потрібному стилі та створювати список літератури автоматично.

Етика використання AI-інструментів:

Здобувачі вищої освіти можуть використовувати AI-інструменти, але використання штучного інтелекту має ґрунтуватися на прозорості, відповідальності та академічній доброчесності. AI - це інструмент, який можна використовувати як допоміжний засіб для генерації ідей та мозкового штурму, пояснення складних концепцій, аналізу великих наборів даних (як інструмент для дослідження).

Також необхідно враховувати, що AI-інструменти можуть помилятися ("галюцинувати"), надавати неповну, упереджену або неправильну інформацію.

AI-інструменти мають доповнювати та посилювати інтелектуальний розвиток здобувачів, а не замінювати його.

Процедура оскарження оцінок:

В Українському державному університеті залізничного транспорту діє Положення про організацію освітнього процесу, яким закріплено право здобувачів на оскарження результатів контрольних заходів. Тому якщо здобувачі незадоволені оцінкою, або є сумніви щодо об'єктивності викладачів вони можуть звернутися до завідувача кафедри із заявою-апеляцією. Створена апеляційна комісія перевіряє результати підсумкового контролю знань.

Правила поведінки на заняттях:

- своєчасно приєднуйтеся до онлайн занять;
- підготуйтеся до занять (мати необхідні матеріали - конспект, зошит, підручник, ноутбук);
- приєднуйтеся до онлайн занять під своїм справжнім ім'ям та прізвищем, також повністю вказуйте шифр групи;
- мобільні телефони та інші пристрої мають бути у беззвучному режимі або вимкнені;
- якщо технічні умови дозволяють, бажано вмикати камеру;
- мікрофон під час занять має бути вимкненим, якщо є необхідність звернутися до викладача, використовуйте функцію «Підняти руку»;
- запитання мають бути змістовними та стосуватися теми заняття;
- не використовуйте та не поширюйте у загальному каналі сторонні посилання або повідомлення, соціальні мережі та розваги під час заняття заборонені.

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Перелік питань підготовки для заліку:

1. Елементи кінематики. Простір і час у класичній фізиці.
2. Матеріальна точка. Система відліку. Кінематичне вивчення механічного руху. Способи вивчення руху матеріальної точки.
3. Траскторія, переміщення, шлях, швидкість, прискорення.
4. Кінематичні характеристики руху частинки по колу. Закон руху частинки.
5. Елементи динаміки частинок. Завдання динаміки.

6. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку.
7. Маса. Імпульс. Принцип відносності Галілея. Диференціальне рівняння руху частинки.
Дві основні задачі динаміки точки.
8. Елементи механіки твердого тіла. Модель абсолютно твердого тіла.
9. Поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Закон руху центра мас.
10. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Теорема Штейнера.
11. Кінетична енергія тіла, що обертається.
12. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага тіла.
13. Сили пружності. Закон Гука.
14. Сили тертя.
15. Консервативні та дисипативні сили.
16. Механічна робота і потужність.
17. Коефіцієнт корисної дії похилій площині.
18. Кінетична та потенціальна енергії матеріальної точки та твердого тіла.
19. Закони збереження у механіці.
20. Момент інерції твердого тіла відносно осі. Теорема Штейнера.
21. Кінетична енергія обертального руху матеріальної точки та твердого тіла.
22. Момент імпульсу твердого тіла відносно осі обертання.
23. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла відносно осі.
24. Робота при обертанні тіла відносно осі.
25. Електричний заряд і його властивості.
26. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.
27. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
28. Силкові лінії електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Потік напруженості електричного поля.
29. Циркуляція вектора напруженості електричного поля. Теорема про циркуляцію.
30. Теорема Гауса для електричного поля в вакуумі.
31. Потенціал електричного поля. Еквіпотенціальні поверхні. Принцип суперпозиції для потенціалу.
32. Електричний диполь. Потенціал поля диполя. Напруженість поля диполя.
33. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Поляризованість
34. Напруженість поля в діелектрику. Діелектрична проникність речовини.. Теорема Гауса для вектора електричного зміщення.
35. Електричне поле в діелектриках.
36. Сегнетоелектрики.
37. Напруженість та індукція електричного поля.
38. Теорема Гауса для електричного поля в речовині.
39. Електроємність зарядженого тіла.
40. Конденсатор. Види конденсаторів. Електроємність конденсатора.
41. Електроємність плоского, сферичного та циліндричного конденсаторів.
42. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів.
43. Електричний струм і його характеристики.. Густина струму.
44. Закон Ома у диференціальній формі.
45. Електричний опір. Залежність опору від температури.
46. Джерела постійного струму.
47. Сторони сили. Електрорушійна сила. Напруга.
48. Закон Ома для ділянки кола і в замкненому контурі.
49. Правила Кирхгофа в розгалужених ланцюгах.
50. Закон Джоуля-Ленца.

51. Магнітне поле та його характеристики.
52. Принцип суперпозиції магнітного поля. Лінії магнітної індукції.
53. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле заряду, що рухається.
54. Закон Ампера. Сила взаємодії паралельних струмів.
55. Сила Лоренца. Рух заряду в однорідному магнітному полі.
56. Магнітний потік. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції в інтегральному та диференціальному вигляді.
57. Намагнічування речовини. Намагніченість.
58. Напруженість магнітного поля. Закон повного струму для магнітного поля в речовині.
59. Феромагнетики. Діа- та парамагнетики.
60. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленца.
61. Явище самоіндукції. Індуктивність. Індуктивність довгого соленоїда.
62. Явище взаємоіндукції. Трансформатор.
63. Енергія магнітного поля провідного контуру зі струмом. Енергія й густина енергії магнітного поля.
64. Термодинамічні системи, термодинамічні параметри.
65. Рівняння Менделєєва-Клапейрона для ідеальних газів.
66. Рівняння Клапейрона для ідеальних газів. Ізопроееси.
67. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
68. Закон Максвела про розподіл молекул газу за швидкостями.
69. Розподіл Больцмана.
70. Кількість ступенів свободи молекул.
71. Теорема про розподіл енергії по ступенях свободи молекули.
72. Внутрішня енергія термодинамічної системи.
73. Робота газу. Робота газу в ізопроеесах.
74. Теплоємність речовини. Питома теплоємність. Молярна теплоємність.
75. Молярна теплоємність ідеального газу при сталому тиску і при сталому об'єму.
76. Перший закон термодинаміки.
77. Перше начало термодинаміки для ізопроеесів.
78. Адіабатний процес.
79. Другий закон термодинаміки.
80. Коливальні і хвильові процеси. Гармонічні коливання. Модель гармонічного осцилятора.
81. Вільні затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декримент затухання і добротність системи.
82. Вимушені коливання. Автоколивання.
83. Поширення хвиль. Рівняння хвилі.
84. Фазова швидкість хвилі. Енергія хвилі.
85. Ефект Доплера. Поняття про ударні хвилі.
86. Оптичне випромінювання. Методи дослідження оптичного випромінювання.
87. Геометрична оптика. Основні поняття і закони геометричної оптики.
88. Хвильова оптика. Принцип суперпозиції.

Перелік питань підготовки для іспиту:

1. Траєкторія, переміщення, шлях, швидкість, прискорення.
2. Нормальне та тангенціальне прискорення.
3. Кінематика прямолінійного рівномірного руху матеріальної точки.
4. Кінематика прямолінійного рівнозмінного руху матеріальної точки.
5. Кінематичні характеристики обертального руху матеріальної точки.

6. Кінематичні рівняння рівномірного та рівнозмінного обертання.
7. Закони Ньютона у механіці.
8. Імпульс тіла. Центр мас тіла скінчених розмірів.
9. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Вага тіла.
10. Сили пружності. Закон Гука.
11. Сили тертя.
12. Консервативні та дисипативні сили.
13. Механічна робота і потужність.
14. Коефіцієнт корисної дії похилій площині.
15. Кінетична та потенціальна енергії матеріальної точки та твердого тіла.
16. Закони збереження у механіці.
17. Момент інерції твердого тіла відносно осі. Теорема Штейнера.
18. Кінетична енергія обертального руху матеріальної точки та твердого тіла.
19. Момент імпульсу твердого тіла відносно осі обертання.
20. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла відносно осі.
21. Робота при обертанні тіла відносно осі.
22. Електричний заряд і його властивості.
23. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона.
24. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
25. Силкові лінії електричного поля. Принцип суперпозиції електричних полів. Потік напруженості електричного поля.
26. Циркуляція вектора напруженості електричного поля. Теорема про циркуляцію.
27. Теорема Гауса для електричного поля в вакуумі.
28. Робота у полі електростатичних сил.
29. Потенціал електричного поля. Еквіпотенціальні поверхні. Принцип суперпозиції для потенціалу.
30. Взаємозв'язок напруженості й потенціалу електричного поля.
31. Електричний диполь. Потенціал поля диполя. Напруженість поля диполя.
32. Типи діелектриків. Поляризація діелектриків. Поляризованість
33. Напруженість поля в діелектрику. Діелектрична проникність речовини.. Теорема Гауса для вектора електричного зміщення.
34. Електричне поле в діелектриках.
35. Сегнетоелектрики.
36. Нейтральний провідник в електричному полі. Електроємність відокремленого провідника.
37. Напруженість та індукція електричного поля.
38. Теорема Гауса для електричного поля в речовині.
39. Електроємність зарядженого тіла.
40. Конденсатор. Види конденсаторів. Електроємність конденсатора.
41. Електроємність плаского, сферичного та циліндричного конденсаторів.
42. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів.
43. Енергія відокремленого провідника та конденсатора. Енергія електростатичного поля.
44. Електричний струм і його характеристики.. Густина струму.
45. Закон Ома у диференціальній формі.
46. Електричний опір. Залежність опору від температури.
47. Джерела постійного струму.
48. Сторони сили. Електрорушійна сила. Напруга.
49. Закон Ома для ділянки кола і в замкнутому контурі.
50. ККД джерела струму.

51. Послідовне та паралельне з'єднання опорів.
52. Правила Кирхгофа в розгалужених ланцюгах.
53. Закон Джоуля-Ленца.
54. Магнітне поле та його характеристики.
55. Принцип суперпозиції магнітного поля. Лінії магнітної індукції.
56. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле заряду, що рухається.
57. Закон Ампера. Сила взаємодії паралельних струмів.
58. Сила Лоренца. Рух заряду в однорідному магнітному полі.
59. Магнітний потік. Теорема Гауса для вектора магнітної індукції в інтегральному та диференціальному вигляді.
60. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму.
 61. Магнітний та орбітальний моменти електрона в атомі.
62. Намагнічування речовини. Намагніченість.
63. Напруженість магнітного поля. Закон повного струму для магнітного поля в речовині.
64. Феромагнетики.
65. Діа- та парамагнетики.
66. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
67. Явище самоіндукції. Індуктивність. Індуктивність довгого соленоїда.
68. Явище взаємоіндукції. Трансформатор.
69. Енергія магнітного поля провідного контуру зі струмом. Енергія й густина енергії магнітного поля.
70. Термодинамічні системи, термодинамічні параметри.
71. Рівняння Менделєєва-Клапейрона для ідеальних газів.
72. Рівняння Клапейрона для ідеальних газів. Ізопроееси.
73. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
74. Закон Максвелла про розподіл молекул газу за швидкостями.
75. Барометрична формула.
76. Розподіл Больцмана.
77. Кількість ступенів свободи молекул.
78. Теорема про розподіл енергії по ступенях свободи молекули.
79. Внутрішня енергія термодинамічної системи.
80. Робота газу.
81. Робота газу в ізопроеесах.
82. Теплоємність речовини.
83. Питома теплоємність.
84. Молярна теплоємність.
85. Молярна теплоємність ідеального газу при сталому тиску і при сталому об'єму.
86. Рівняння Маєра
87. Перший закон термодинаміки.
88. Перше начало термодинаміки для ізопроеесів.
89. Адіабатний процес.
90. Другий закон термодинаміки.
91. Коливальні і хвильові процеси. Гармонічні коливання. Модель гармонічного осцилятора.
92. Вільні затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декримент затухання і добротність системи.
93. Вимушені коливання. Автоколивання.
94. Поширення хвиль. Рівняння хвилі.
95. Фазова швидкість хвилі. Енергія хвилі.

96. Ефект Доплера. Поняття про ударні хвилі.
97. Оптичне випромінювання. Методи дослідження оптичного випромінювання.
98. Основні енергетичні та світлові фотометричні величини. Крива спектральної світлової ефективності.
99. Світловий еталон. Джерела світла.
100. Геометрична оптика. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики.
101. Основні поняття і закони геометричної оптики. Заломлення і відбивання на сферичній поверхні.
102. Центрована оптична система: основні характеристики. Око як оптична система.
103. Волоконна оптика.
104. Хвильова оптика. Принцип суперпозиції.
105. Методи одержання когерентних пучків світла. Час і довжина когерентності. Явища інтерференції, дифракції та поляризації світла: основні закономірності.
106. Поняття про голографію. Метод Денисюка.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Основна література:

1. Гресь В.Ю. Основи фізики: конспект лекцій. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка / В.Ю.Гресь, К.А.Котвицька. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 133 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/21391>
2. Квантова оптика. Атомна і ядерна фізика: методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Фізика". Частина 3 / К.А.Котвицька, А.Т.Котвицький, О.В.Самойлов. - Харків: УкрДУЗТ, 2021. - 55 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7429>
3. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Фізика" / А.Т.Котвицький, К.А.Котвицька, О.В.Самойлов. - Харків: УкрДУЗТ, 2021. - 77 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/5730>
4. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка: методичні вказівки до практичних занять з фізики / А.Т. Котвицький, К.А. Котвицька. - Харків : УкрДУЗТ, 2018. - 81 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/1386>
5. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Фізика". Частина 1. Механіка / Н.В.Глейзер, А.І.Беркутова. - Харків: УкрДУЗТ, 2017. - 80 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/3125>
6. Гресь В.Ю. Основи фізики: конспект лекцій. Частина 2. Електрика. Магнетизм / В.Ю.Гресь, К.А.Котвицька. - Харків: УкрДУЗТ, 2025. - 153 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/28796>
7. Лабораторний практикум з фізики: механіка та молекулярна фізика / Л.М.Руда. - Харків: УкрДУЗТ, 2018. - 54 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/1385>
8. Молекулярна фізика та термодинаміка: методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Фізика". Частина 1 / В.В.Гладиков, О.І.Рудской. - Харків: УкрДАЗТ, 2011. - 47 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/5128>
9. Електростатика. Постійний струм: лабораторний практикум з фізики / О.В.Самойлов, Д.О.Лотник. - Харків: УкрДАЗТ, 2014. - 38 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/7455>

10. Коливання та хвилі: методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Фізика" / О.В.Самойлов, К.А.Котвицька, А.Т.Котвицький, В.Ю.Гресь. - Харків: УкрДУЗТ, 2016. - 38 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/3019>

11. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика і постійний струм: методичні вказівки до контрольних робіт з фізики № 1, 2 / А.Т.Котвицький, В.Ю.Гресь, К.А.Котвицька. - Харків: УкрДУЗТ, 2017. - 88 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/3124>

12. Коливання та хвилі: лабораторний практикум з дисципліни "Фізика" / М.І.Гришанов. - Харків: УкрДУЗТ, 2016. - 62 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/1947>

13. Електромагнетизм. Квантова оптика та ядерна фізика: методичні вказівки до контрольних робіт 3, 4 з фізики / Р.В. Вовк, В.Ю. Гресь, Л.М. Руда. - Харків: УкрДУЗТ, 2018. - 46 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/1384>

14. Янг Г., Фрідман Р., Сендін Т., Форд Л. Фізика для університетів з розділами сучасної фізики. Львів: Наутілус, 2009. 1600 с.

15. Загальна фізика. Оптика: оглядові лекції / В.М.Кадченко. Кривий Ріг: КДПУ, 2020. - 70 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/4159/1/%D0%94%D0%95%D0%9A_%D0%9E%D0%93%D0%9B%D0%AF%D0%94%D0%9E%D0%92%D0%86%20%D0%9B%D0%95%D0%9A%D0%A6%D0%86%D0%87_2.pdf

Додаткова література:

1. Резолюція від 25.09.2015 № 70/1, «Резолюція 70/1, прийнята Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй "Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року"».

2. Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>

3. Physics. Electricity and Magnetism, Optics, Atomic and Nuclear Physics: textbook / О.О.Каленік, І.В.Плющай, Т.Л.Тсареградська, Р.О.Лішчук. – К.: Publishing and Polygraphic Center “Kyiv University”, 2022. – 110 р. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://gen.phys.knu.ua/wp-content/uploads/2025/08/Kalenik_Physics_II_PDF.pdf

4. Атомна фізика. Елементи зонної теорії твердих тіл: конспект лекцій / Н.В.Глейзер. - Харків: УкрДАЗТ, 2011. - 57 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/5364>

5. Гришанов М. І. Методичне забезпечення основ математики до курсу загальної фізики / М.І.Гришанов // Організація самостійної роботи студентів у контексті підвищення якості освіти: тези наук.-метод. конф. кафедр ун-ту. - Харків: УкрДУЗТ, 2018. - с. 110. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/18345>

6. Інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://vnz.org.ua/>

7. База даних наказів та інших законодавчих актів в галузі освіти та науки на сайті Міністерства освіти і науки України (МОН України) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua/npasearch>

8. Закон України «Про Освіту» № 2145-VIII. 2019. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

9. Медіатека електронних засобів навчання [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://nmcbook.com.ua/>

10. Пошукова сторінка нормативно-правової інформації Верховної Ради України. - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws>

11. Козар Л. Студентська навчальна звітність. Загальні вимоги щодо побудови, викладення та оформлення текстової частини: метод. посібник [Електронне видання]. 2-ге вид., перероб. та доп. / Л.Козар, А.Бабенко. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 66 с. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/30808>

12. Репозитарій академічних текстів Українського державного університету залізничного транспорту. - Режим доступу: <http://lib.kart.edu.ua/home.jsp?locale=uk>

13. Пошукова сторінка реферативних матеріалів Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г.Короленка. - Режим доступу: <https://korolenko.kharkov.com/>

14. Пошукова сторінка наукових ресурсів Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського. - Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/1539>

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Перелік обладнання:

Онлайн: ноутбук ASUS VivoBook з вмонтованою камерою та мікрофоном.

Посилання на онлайн-курс: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=16208>

ВІДОМОСТІ ПРО РОЗРОБНИКІВ

ПІБ розробника: Камчатна Світлана Миколаївна, к.т.н., доцент

Контактна інформація: 067-602-00-51

email: kamchatna@kart.edu.ua

ПІБ розробника: Котвицька Клавдія Андріївна, к.ф.-м.н., доцент

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

e-mail: kotvitska@kart.edu.ua

ПІБ розробника: Вовк Руслан Володимирович, дійсний член (академік) НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

email: rvovk2017@gmail.com

ПІБ розробника: Гришанов Микола Іванович, д.ф.-м.н., професор

Контактна інформація: +380(057) 730-10-91

email: grishanov@kart.edu.ua

ВНЕСЕННЯ ЗМІН (ДАТА, СУТЬ, ПІДПИС)

Протокол засідання кафедри вищої математики та фізики № 1 від 29 серпня 2025 р.

