


Кафедра фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету Інженерних систем та екології

 Олександр ПРИЙМАК

«05» 09 2022 р.

НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Фізика. Фізика навколишнього середовища (ВК)

(назва навчальної дисципліни/шифр освітньої компоненти за ОП)

шифр	назва спеціальності
183	Технології захисту навколишнього середовища
	назва освітньої програми
	«Технології захисту навколишнього середовища»

Розробник:

Валентин ГЛИВА д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики
протокол № 01 від «05» вересня 2022 року

Завідувач кафедри


(підпис)

/Валентин ГЛИВА/

Гарант освітньої програми ЕК


(підпис)

(прізвище та ініціали)

/Юлія БЕРЕЗНИЦЬКА/

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Протокол № 6 від "29" 06 2022 року

Опис навчальної дисципліни

Робоча програма включає:

- витяг з робочого навчального плану,
- мету та завдання вивчення курсу,
- компетентності, які має опанувати здобувач,
- програмні результати навчання,
- дані щодо викладачів,
- зміст курсу, тематику лабораторних та практичних занять,
- вимоги до виконання індивідуального завдання,
- шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача,
- роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти,
- список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань.

Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3843>).

Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: денна, денна скорочена, заочна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету	
		Кредитів на сем.	Обсяг годин аудиторних							Кількість індивідуальних робіт					
			Всього	Разом	у тому числі			Сам. Роб.							
					Л	Лр	Пз								
КП	КР	РГР													
183	Технології захисту навколишнього середовища ОП «Технології захисту навколишнього середовища»												1		
		6	180	88	40	28	20	92	-	-	2	залік	2		

Мета та завдання навчальної дисципліни

- підготовка фахівців з екології та охорони навколишнього середовища, які володіють комплексом знань, умінь та навичок у галузі екології, розрахунків, проектування, оцінки небезпеки й ризиків технологічних процесів та технічних систем, що використовуються для захисту навколишнього середовища, та здатні розв'язувати спеціалізовані задачі й практичні проблеми у цій галузі. Забезпечити набуття студентами компетентностей, необхідних для продовження освіти та професійної діяльності.
- формування у майбутніх фахівців з охорони навколишнього середовища у галузі екології знань, що стосуються фундаментальних законів, за якими відбуваються процеси і явища навколишнього світу та теоретичної бази для вивчення дисциплін загально-технічного циклу та спеціальних дисциплін,
- ознайомлення студентів з основними фізичними законами, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу, необхідними для формування фахової компетентності в галузі екології
- формування здатності застосовувати сучасні теорії, методи та технології захисту навколишнього середовища із використанням комплексу міждисциплінарних даних.

Міждисциплінарні зв'язки: “Фізика. Фізика навколишнього середовища” викладається після засвоєння студентами початкового курсу математичного аналізу та паралельно з вивченням студентами інших розділів “Вищої математики” і перед вивченням дисциплін “Основи екології”, “Безпека життєдіяльності”, “Цивільна оборона”.

Завдання. Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка студентів з питань:

1. Фізичних основ механіки.
2. Електрики та магнетизму.
3. Молекулярна фізика та термодинаміка
4. Коливань та хвиль. Хвильової оптики.
5. Елементів квантової фізики та фізики ядра

Компетентності студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02	Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності
ЗК04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК05	Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК09	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності (ФК)

ФК01	Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів
ФК02	Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.
ФК06	Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Програмні результати навчання

ПР01	Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженернотехнологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері
ПР02	Вміти аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань.
ПР03	Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач.
ПР08	Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поліютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.
ПР14	Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ I

Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки

Тема 1.1. Кінематика

Вступ до курсу фізики. Предмет фізики. Зв'язок фізики з іншими науками. Взаємозв'язок фізики та техніки. Структура та мета викладання курсу фізики. *Методи фізичних досліджень. Міжнародна система одиниць.

Предмет механіки. Класична, релятивістська та квантова механіки. Матеріальна точка, абсолютно тверде тіло (АТТ), суцільне середовище. Простір та час. Система відліку. Траєкторія, переміщення, шлях. Миттєва швидкість, лінійне прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Рівняння руху матеріальної точки. Поступальний та обертальний рухи. Ступені свободи руху АТТ. Рівняння руху точки по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення. Зв'язок лінійних та кутових характеристик при русі по колу. Класифікація простих рухів.

Тема 1.2. Основи динаміки

Уявлення про масу. Поняття сили. Імпульс тіла. Перший закон Ньютона, другий закон Ньютона, третій закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Динаміка тіл сталої маси. Сили

інерції. Закон динаміки системи матеріальних точок. Центр мас. Закон збереження імпульсу. Рівняння Мещерського для реактивного руху. Момент сили. Момент інерції. Момент імпульсу АТТ. Теорема Штейнера. Закон динаміки обертального руху. Умови рівноваги АТТ. Центр тяжіння. Закон збереження моменту імпульсу. *Уявлення про гіроскопи.

Тема 1.3. Енергія та робота

Поняття енергії. Механічна енергія. Робота в механіці та потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів. Потенціальна енергія пружної деформації. Гравітаційна взаємодія. Закон всесвітнього тяжіння. Напруженість та потенціал гравітаційного поля. Зв'язок напруженості гравітаційного поля з потенціалом. Потенціальна енергія гравітаційної взаємодії. Потенціальні сили та консервативні системи. Закон збереження механічної енергії. *Пружний та непружний удари тіл та частинок.

Тема 1.4. Елементи механіки суцільних середовищ

Механічні властивості твердих тіл. Деформація розтягу, пружність та повзучість. Закон Гука. Сили пружності. Лінії та трубки течії. Циркуляція поля швидкостей течії. Ламінарна та турбулентна течії. Сили в'язкого тертя. Рівняння нерозривності та рівняння Бернуллі. Формула Пуазейля. *Рух тіл в рідинах та газах. *Критерій Рейнольдса.

**** Тема 1.5. Елементи спеціальної теорії відносності**

Принцип відносності класичної механіки. Перетворення координат Галілея та їх інваріанти. Передумови СТВ. Принцип відносності СТВ. Принцип інваріантності СТВ. Перетворення координат Лоренца. Релятивістська формула додавання швидкостей. Скорочення довжин та сповільнення плину часу. Основний закон релятивістської динаміки. Релятивістський імпульс. Зростання маси рухомих тіл. Взаємозв'язок маси та енергії.

Змістовний модуль 2. Електрика та магнетизм

2.1. Електростатика

Електризація тіл. Два види електрики. Закон Кулона. Електростатична індукція. Діелектрична проникність середовища. Напруженість електричного поля, принцип суперпозиції. Поле точкового заряду. Силкові лінії поля. Однорідне поле. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Гаусса. Застосування теореми Гаусса. Потенціал електростатичного поля. Потенціал точкового заряду. Еквіпотенціальні поверхні. Різниця потенціалів. Робота по перенесенню заряду. Потенціальний характер електростатичного поля. Зв'язок напруженості електростатичного поля з потенціалом. Електричний диполь. Диполь в однорідному полі. Диполь в неоднорідному полі. Полярні та неполярні діелектрики. Діелектрики в електричному полі. Характеристики поляризованого стану діелектриків. Вектор електричного зміщення. Особливості сегнетоелектриків. Провідники в електростатичному полі. Електроємність провідника. Ємність конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.

Тема 2.2. Електричний струм

Сила та густина струму. Постійний електричний струм. ЕРС джерела струму. Закон Ома для однорідної ділянки кола. Опір провідників. З'єднання резисторів. Закон Ома для замкнутого кола. Батареї елементів живлення. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа. Правила застосування правил Кірхгофа. Робота та потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Струм через електроліти. Закони електролізу. Струм в газах. Типи газових розрядів. Уявлення про плазму. Авто - та термоелектронна емісія. Електровакуумні прилади.

Тема 2.3. Магнітостатика

Магнітне поле та його характеристики. Закон Ампера. Вектор магнітної індукції. Магнітний момент контура зі струмом. Контур зі струмом в однорідному полі. Контур зі струмом в неоднорідному полі. Принцип роботи електродвигунів.

Діа- та парамагнетики. Магнетики в магнітному полі. Характеристики намагніченого стану. Напруженість магнітного поля. Особливості феромагнетиків.

Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в однорідному полі. Використання магнітних полів. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямолінійного провідника зі струмом. Магнітне поле колового провідника. Взаємодія струмів. Закон повного струму. Застосування закону повного струму. Вихровий характер магнітного поля.

Тема 2.4. Електромагнітні явища

Потік вектора магнітної індукції. Робота по переміщенню контура зі струмом в магнітному полі. Закон Фарадея для явища електромагнітної індукції. Правило Ленца. Генератори електричного струму. Закон Генрі для явища самоіндукції. Індуктивність контура. Процеси в колах з індуктивністю. Взаємоіндукція. Трансформатори. Енергія контура зі струмом. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

Гіпотези Максвелла. Рівняння Максвелла в інтегральній формі. Рівняння Максвелла в диференціальній формі. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі.

МОДУЛЬ II

Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка

Тема 3.1. Елементи статистичної фізики

Статистичний метод дослідження молекулярних явищ. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу в статистичній фізиці. Термодинамічний метод дослідження молекулярних явищ. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу (рівняння Менделєєва-Клапейрона). Енергія молекул та її розподіл за ступенями вільності руху. Абсолютна температура. Розподіл Максвелла молекул за їх швидкостями. Характеристичні швидкості молекул. Барометрична формула. Розподіл Больцмана частинок в силовому полі. Статистика Максвелла-Больцмана. Зіткнення молекул, модель зіткнень. Середня довжина вільного пробігу молекул. Технічний вакуум. Поведінка газів за умов низького тиску. Вакуумна техніка. **Явища переносу. Способи теплопередачі – теплопровідність, конвекція, випромінювання. Фізична кінетика

Тема 3.2. Основи термодинаміки

Внутрішня енергія системи. Тепло та робота. Розрахунок роботи в молекулярній фізиці. Теплоємність. Кількість теплоти. Перше начало термодинаміки. Термодинамічні діаграми. Ізопроекти в газах: ізохоричний процес, ізобаричний процес, ізотермічний процес, адіабатичний процес. Рівняння адіабати. Формула Майера. Теплоємність газів та її температурна залежність. Оборотні та необоротні процеси. Термодинамічні цикли, цикли теплових машин. Тепловий двигун. Цикл Карно та його ККД. Ефективність теплових машин. Ентропія. Друге начало термодинаміки. Статистичне тлумачення другого начала термодинаміки. Формула Больцмана для ентропії. Ентропія та інформація. Теорема Нернста (третє начало термодинаміки)

Тема 3.3. Реальні молекулярні системи

Реальні гази. Рівняння Ван дер Ваальса. Ізотерма Ван дер Ваальса. Метастабільні стани. Сімейство ізотерм Ван дер Ваальса. Критичний стан та критична температура. Зрідження газів. Вологість повітря та її вимірювання: гігрометр, психрометр.

Сили та потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Агрегатні стани речовини. Поняття фази в молекулярній фізиці. Фазові переходи першого роду. Фазові діаграми. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Потрійна точка. Фазові переходи другого роду.

Рідини та аморфні тіла. Поверхневий натяг. Коефіцієнт поверхневого натягу. Змочування. Краєвий кут змочування. Капілярний тиск (формула Лапласа). Капілярні явища. Уявлення про адсорбцію та поверхнево-активні речовини.

****Полімери. Розчини та сплави. Закон Генрі, закон Рауля, закон Вант Гоффа. Кристали. Типи кристалічних решіток. Дефекти кристалічних решіток. Рідкі кристали. Композиційні матеріали. Старіння та довговічність матеріалів.**

Змістовний модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.

Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливання

Коливальні процеси та системи. Пружинний маятник, фізичний маятник, електричний коливальний контур. Приведене диференціальне рівняння коливань. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Подання гармонічних коливань в комплексній формі. *Додавання однонапрямлених коливань. *Биття. *Додавання взаємо ортогональних коливань. *Фігури Ліссажу. Диференціальне рівняння вільних згасаючих коливань та його розв'язок. Характеристики згасання: декремент згасання та логарифмічний декремент згасання. Аперіодичні процеси. Вимушені коливання. АЧХ вимушених коливань. Явище резонансу та його роль в техніці. *Автоколивання. *Блок-схема автоколивальної системи.

Тема 4.2. Механічні та електромагнітні хвилі

Загальні закономірності хвильових процесів. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння плоскої монохроматичної синусоїдальної хвилі. Швидкість механічних хвиль в газах, рідинах та твердих тілах. Потік енергії хвилі (вектор Умова). *Стоячі хвилі. *Ефект Допплера. Звукові хвилі, їх основні характеристики (гучність, тон, тембр, поріг чутливості, поріг больових відчуттів). Область чутності (діаграма чутності). Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук та інфразвук. Явище реверберації. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі. Дослідження Герца. Вектор Пойнтинга.

****Тема 4.3. Геометрична оптика***

Явище повного внутрішнього відбивання. Волоконна оптика. Оптичні деталі (плоске дзеркало, сферичне дзеркало, плоскопаралельна пластина, призма, тонка лінза). Характеристичні точки, лінії та поверхні лінзи. Графічні елементи системи тонкої лінзи. Формула тонкої лінзи. Найпростіші оптичні прилади: лупа, проєкційний апарат.

Тема 4.4. Хвильова оптика

Інтерференція світла. Дифракція світла. Почасова когерентність. Просторова когерентність. Інтерференція на пластині та клині. Інтерферометри. Застосування інтерференції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Метод зон Френеля. Формула дифракційної решітки. Дифракція на кристалічній решітці (формула Вульфа - Бреггів). Роздільна здатність оптичних приладів. Уявлення про голографію. Поляризація світла. Плоскополяризоване світло. Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення в кристалах. Поляризаційні пристрої (стопа Столетова, призма Ніколя, поляроїдні плівки). Закон Малюса. Штучна анізотропія. Ефект Керра. Застосування поляризованого світла в техніці.

Змістовний модуль 5. Основи квантової фізики та фізики ядра

Тема 5.1. Квантова оптика

Теплове випромінювання та люмінесценція. Спектр випромінювання АЧТ. Випромінювання, спектральна поглинальна та спектральна випромінювальна здатність. Абсолютно чорне тіло (АЧТ). Закони теплового випромінювання: закон Кірхгофа, закон Стефана-Больцмана та закон зміщення Віна. Утруднення класичної теорії теплового випромінювання. Квантова гіпотеза Планка та формула Планка для спектра АЧТ. Оптична пірометрія. Зовнішній фотоэффект. Закони Столетова. Рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. Використання фотоэффекту в техніці. Маса та імпульс фотона. Світловий тиск. Ефект Комптона та його пояснення. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання (КХД).

Тема 5.2. Теорія атома

КХД матерії: гіпотеза та формула де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга та хвильові властивості мікрочастинок. Границі застосовності класичної механіки. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція та її фізичний зміст. Приклади розрахунку поведінки електрона в найпростіших полях. Теорія Бора. Застосування рівняння Шредінгера до атома водню. Квантові числа та їх фізичний зміст: головне квантове число, орбітальне квантове число, магнітне квантове число, спінове квантове число. Спектр атома водню та воднеподібних атомів. Принцип Паулі. Магічні числа. Принципи побудови таблиці елементів Менделєєва. Оптичні та глибинні електрони. Рентгенівські спектри атомів. Формула Мозлі для характеристичного рентгенівського спектру. Фізична природа хімічного зв'язку. Енергетичні рівні та спектри молекул. Резонансне поглинання, спонтанне випромінювання, вимушене резонансне випромінювання. Принцип дії лазерів, їхні типи та практичне використання

Тема 5.3. Основи електроніки

Елементи зонної теорії твердих тіл. Статистика Фермі-Дірака та Бозе-Ейнштейна. Рівень Фермі. Температура виродження. Заповнення енергетичних зон. Провідники, діелектрики та напівпровідники з точки зору зонної теорії. Електропровідність напівпровідників. Донорна провідність, акцепторна провідність. Контакти напівпровідників різних типів та напівпровідників з металами. Напівпровідникові прилади. Діод. Уні- та біполярні транзистори. Основи мікро- та наноелектроніки.

Тема 5.4. Ядро та ядерні процеси

Склад ядра. Символічне зображення ядер. Ізотопи. Ядерні сили. Моделі ядер. Ядерні реакції. Механізми та класифікація ядерних реакцій. Закони збереження в ядерних реакціях. Радіоактивний розпад. Закон радіоактивного розпаду. Активність нукліду. Закономірності альфа- та бета-розпадів. Нейтрино. Частинки та античастинки. Сучасна фізична картина світу. Дефект маси та енергія зв'язку ядер. Два шляхи одержання внутрішньоядерної енергії. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори. Реакції синтезу атомних ядер (ТЯС). Переваги та недоліки ядерної енергетики. Взаємодія радіоактивних випромінювань з речовиною та біологічними об'єктами (радіаційна стійкість матеріалів, біологічна дія іонізуючих випромінювань). Закон поглинання. Поглинута доза, експозиційна доза та біологічна еквівалентна доза опромінення. Методи реєстрації радіоактивних випромінювань.

Примітка. Відповідно до навчального плану спеціальностей та спеціалізацій, для яких розроблена дана робоча програма з фізики, в формуванні освітньо-кваліфікаційних вимог до спеціаліста в малій мірі приймають участь деякі розділи та окремі теми курсу фізики.

Такі теми в робочій програмі відзначені символами «*» та «**», що означає:

- * - тему читає викладач в скороченій формі для ознайомлення;
- ** - тема вилучається з програми, вона не викладається в лекційному курсі, та не вноситься на іспит.

***Теми лабораторних занять (ЛР)**

Назва теми	
МОДУЛЬ I	
Змістовий модуль 1. Механіка	
1	Лабораторна робота № 1.1. Визначення залежності моменту інерції системи від розподілу її маси відносно осі обертання. оформлення звіту та розрахунки похибок Вимірювання
2	Лабораторна робота № 1.2. Визначення динамічної в'язкості рідини методом Стокса

3	Лабораторна робота № 1.6. Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника
Змістовний модуль 2. Електрика та магнетизм	
4	Лабораторна робота № 3.4. Градування термометри
5	Лабораторна робота № 3.5. Визначення горизонтальної складової індукції та напруженості магнітного поля Землі
МОДУЛЬ 2 Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка	
6	Лабораторна робота № 2.1. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідин методом відриву кільця
7	Лабораторна робота № 14. Визначення абсолютної та відносної вологості повітря
8	Лабораторна робота № 16. Дослідне вивчення залежності атмосферного тиску від висоти над землею
Змістовний модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.	
9	Лабораторна робота № 4.1. Визначення параметрів згасання коливань фізичного маятника
10	Лабораторна робота № 4.2. Дослідження резонансних характеристик коливального контуру
11	Лабораторна робота № 4.3. Визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячих хвиль
12	Лабораторна робота № 5.2. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки
Змістовний модуль 5. Основи квантової фізики та фізики ядра	
13	Лабораторна робота № 6.1. Визначення енергетичної ширини забороненої зони напівпровідника
14	Лабораторна робота № 7.2. Визначення коефіцієнта поглинання радіоактивного випромінювання різними матеріалами

**Лабораторні роботи виконуються згідно графіку виконання робіт, які формуються кафедрою для відповідної спеціальності на кожний семестр*

Теми практичних занять

№	Назва теми
Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки	
1	Закони Ньютона. Динаміка поступального руху. Динаміка обертального руху. Застосування теореми Штейнера. Застосування законів збереження до механічних систем і явищ. Течія рідин та газів. Рівняння нерозривності та Бернуллі.
2	Течія рідин та газів. Рівняння нерозривності та Бернуллі. Лінії та трубки течії. Циркуляція поля швидкостей течії. Ламінарна та турбулентна течії. Сили в'язкого тертя
Змістовний модуль 2. Електрика та магнетизм	
3	Електричний струм. Розрахунок параметрів електричних кіл.
4	Закон Ампера. Магнетостатика. Закон повного струму.
5	Явище електромагнітної індукції. Закони Фарадея та Генрі
Змістовний модуль 3. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.	
6	Гармонічні коливання та системи. Додавання коливань. Згасаючі та вимушені коливання. Резонанс в електричних колах
7	Механічні хвилі. Швидкість, частота та фаза в хвильових процесах. Елементи акустики. Ефект Доплера.
8	Хвильова оптика. Дифракційні решітки. Поляризаційні пристрої. Закони Брюстера та Малюса.
Змістовний модуль 4. Основи квантової фізики та фізики ядра	

9	Зовнішній фотоефект. Маса та імпульс фотона. Світловий тиск. Ефект Комптона та його пояснення
10	Радіоактивність. Активність нукліду. Закони поглинання радіоактивних випромінювань. Ядерні реакції. Енергетика ядерних перетворень.

Самостійна робота студента (СРС)

№	Назва теми
1	Тема Основи кінематики та динаміки. Статика.
2	Тема Енергія та робота. Гравітаційне поле
3	Тема Елементи механіки суцільних середовищ.
4	Тема Механічні коливання та хвилі.
5	Тема Електростатичне поле у вакуумі та в речовині.
6	Тема Постійний електричний струм.
7	Тема Магнітне поле. Електромагнітні явища.
8	Тема Електромагнітні коливання та хвилі.
9	Тема Геометрична та хвильова оптика
10	Тема Квантова оптика.
11	Тема Будова атома.
12	Тема Основи ядерної фізики
13	Підготовка до заліку

Індивідуальні завдання РГР

№	Назва теми
1	<p>Фізичні основи механіки У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з механіки Обсяг – 6 задач</p> <p>Електрика та магнетизм У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з електрики та магнетизму; вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач для електромагнітних коливань та хвиль. Обсяг – 6 задач</p>
2	<p>Колівальні та хвильові процеси. Оптика. У відповідності з вихідними даними студенту необхідно: вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з молекулярної фізики; вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з термодинаміки; вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з механічних коливань та хвиль. Обсяг – 5 задач</p> <p>Молекулярна фізика та термодинаміка У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з електрики та магнетизму; вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач для електромагнітних коливань та хвиль. Обсяг – 5 задач</p> <p>Основи квантової фізики та фізики ядра У відповідності з вихідними даними студенту необхідно: вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з оптики; вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з квантової та ядерної фізики Обсяг – 5 задач.</p> <p>Фізика. Збірник задач: навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.</p>

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізують підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково. Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачі можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати

план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проекту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю залік

Поточне оцінювання		Інд. робота	Залік	Сума балів
Змістові модулі				
1	2			
20	20	30	30	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
-------------------	----	--

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем. Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники:

1. Чолпан П.П. Фізика: підручник. – Київ: Знання, 2015,-663с.

Навчальні посібники:

1. ФІЗИКА. Лабораторний практикум. Оновлений цикл: навч. посіб. / О.В. Панова, В.І. Клапченко та ін. – Київ: КНУБА, 2022. – 160 с.
2. Physics: Excel-Based Laboratory Manual. Panova O, Aznauryan I and others – Kyiv; KNUCA, 2020. – 108 p.
3. Фізика:практичний посібник до виконання лабораторних робіт із застосуванням пакета Excel/ уклад.: В.І. Клапченко та ін. – К.: КНУБА, 2018. – 100 с.
4. Фізика в будівництві: навчальний посібник/ В.І.Клапченко, І.О.Азнаурян, Н.Б.Бурдейна та ін.. – К.: КНУБА, 2012. – 252 с.
5. Фізика. Лабораторний практикум: Базовий цикл. Навчальний посібник. – 3-те вид., випр. і доп. /В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін. /За ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. - 228 с.
6. Фізика. Лабораторний практикум. Спецпрактикуми: навчальний посібник / В.І. Клапченко та ін.; за заг. ред. В.І. Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. – 96 с
7. Фізика. Збірник задач: навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін..; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.
8. Азнаурян І.О. Фізика та фізичні методи дослідження: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 250 с.

Конспекти лекцій:

1. Бурдейна Н.Б., Панова О.В., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Фізика. Конспект лекцій студента: Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2021. – 144 с.
2. Бурдейна Н.Б., Панова О.В., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Фізика. Конспект лекцій студента: Молекулярна фізика і термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси. Оптика

Інформаційні ресурси:

<http://library.knuba.edu.ua/>
<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=987>
<http://repository.knuba.edu.ua/>

Примітка: програма розроблена за освітньою-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища».

Посилання на ресурс:

https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/02/2022-2023-%D0%9E%D0%9F%D0%9F_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80_%D0%A2%D0%97%D0%9D%D0%A1.pdf