

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF CONSTRUCTION AND
ARCHITECTURE

бакалавр

(освітній ступінь / educational level)

Кафедра / Chair
фізики

«Затверджую/ Approve»
Голова НМР факультету /
Faculty Chairman of SMC

Олександр ПРИЙМАК/ *с.д.ч.*
« » 2024

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ
WORKING PROGRAM OF THE EDUCATIONAL COMPONENT
ВК

(шифр на назва освітньої компоненти / code and name of the educational component)

Шифр/ code	назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program
183	Технології захисту навколишнього середовища «Технології захисту навколишнього середовища»

Мова викладання/ Teaching language: українська

Розробники / Developers:

Глива В.А., д.т.н., проф.

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання /
surname and initials, academic degree, rank)

(підпис / signature)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики
The work program was approved at the meeting of the chair
Протокол/ Protocol № 10 від / of «27» 06. 2024 р.

Завідувач кафедри / Head of Chair

(підпис)

/Валентин ГЛИВА/

Схвалено гарантом освітньої програми / Approved by the educational program
guarantor

Гарант ОП / Guarantor of EP

(підпис)

/Юлія БЕРЕЗНИЦЬКА/

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності /

Considered at the meeting of the scientific-methodical commission of the specialty
Протокол/ Protocol № 6 від / of «27» 06 2024

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ /

EXTRACT FROM THE CURRICULUM PLAN

Шифр / Code	Назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program	Форма здобуття ВО / Form of study: денна / full-time										Форма контролю / Form of control	Семестр / Semester	Погодження заступником декана факультету / Approval by the deputy dean of the faculty		
		Кількість кредитів ECTS/ECTS	Кількість годин / Number of hours						Самостійна робота / Individual work	Кількість індивідуальних робіт / Number of individual tasks						
			Всього / Total volume	Аудиторних / Auditory			КП / CP	КР / CW		РГР / CGW	Конф.роб / Conf. work					
				Разом / Total volume	у тому числі / including:											
лекції / lectures	лабораторії / laboratories	практичні / practical														
183	Технології захисту навколишнього середовища «Технології захисту навколишнього середовища»													1	<i>Согласно</i>	
183	Технології захисту навколишнього середовища «Технології захисту навколишнього середовища»	6	180	60	30	16	14	120				2	залік	2	<i>Согласно</i>	

Шифр / Code	Назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program	Форма здобуття ВО / Form of study: заочна / full-time										Форма контролю / Form of control	Семестр / Semester	Погодження заступником декана факультету / Approval by the deputy dean of the faculty	
		Кількість кредитів ECTS/ECTS	Кількість годин / Number of hours						Кількість індивідуальних робіт / Number of individual tasks						
			Всього / Total volume	Аудиторних / Auditory			Самостійна робота / Individual work	КП/СР	КР/СВ	РГР/СГВ	Конт.роб/ Cont. work				
				Разом/ Total volume	у тому числі / including:										
лекції / lectures	лабораторії / laboratories	практичні / practical													
183	Технології захисту навколишнього середовища «Технології захисту навколишнього середовища»													1	
183	Технології захисту навколишнього середовища «Технології захисту навколишнього середовища»	6	180	40	18	12	10	140				2	залік	2	Сурман

**Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти/
Abstract. The purpose and tasks of the educational component**

Пререквізити/ Prerequisites: дисципліни, які передують вивченню ОК «Фізика»: фізика та математика загальної середньої освіти.

Анотація. Курс "Фізика" для спеціальності 183 (Технології захисту навколишнього середовища) спрямований на формування базових фізичних знань, необхідних для розуміння природних процесів та явищ, які впливають на екологічні системи та технології захисту довкілля. Курс охоплює основні розділи класичної та сучасної фізики, зокрема механіку, термодинаміку, електромагнетизм, оптику та атомну фізику, з акцентом на їх прикладне застосування у галузі екології.

Метою курсу є забезпечення студентів фундаментальними фізичними знаннями, які необхідні для аналізу та вирішення завдань, пов'язаних з охороною навколишнього середовища, розробкою та впровадженням екологічно безпечних технологій.

Завдання:

1. Ознайомити студентів з основними законами та принципами фізики, що мають практичне значення в екології.
2. Розвинути у студентів навички застосування фізичних методів і підходів для аналізу екологічних проблем.
3. Навчити студентів проводити фізичні експерименти, обробляти результати вимірювань та інтерпретувати їх з точки зору екологічної значущості.
4. Сформуванати у студентів уявлення про роль фізики в розвитку сучасних екологічних технологій та інноваційних рішень у сфері захисту навколишнього середовища.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни / Link to the page of the electronic educational and methodological complex of the discipline: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3843>

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти / Competencies of students of the educational program, which are formed as a result of assimilation of the educational component

Код/ Code	Зміст компетентності / Content of competence
Інтегральна компетентність / Integral competence	
ІК	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 / General competences	
ЗК 01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 02	Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності
ЗК 03	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
Фахові компетентності / Professional competences	
ФК 02	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
ФК 06	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 / Program results of students of the educational program, formed as a result of assimilation of the educational component

Код/ Code	Програмні результати / Program results
ПР 01	Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.
ПР 02	Вміти аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань.
ПР 03	Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач

Зміст курсу / Course content:

Змістових модулів –

4

Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки

Лекція 1. Вступ. Елементи кінематики

Предмет фізики. Методи фізичних досліджень. Зв'язок фізики з іншими науками. Взаємозв'язок фізики та техніки. Структура та мета викладання курсу фізики. Фізичні величини та їх вимірювання. Міжнародна система одиниць.

Предмет механіки. Класична, релятивістська та квантова механіки. Фізичні моделі механіки. Простір та час. Системи відліку. Переміщення, шлях. Швидкість та прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Рівняння руху матеріальної точки.

Лекція 2. Динаміка поступального і обертального руху.

Поступальний та обертальний рухи. Рух по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення, їх зв'язок із лінійними величинами. Рівняння руху точки по колу. Закони Ньютона. Сила. Маса. Інерціальні системи відліку. *Сили інерції. *Рух у неінерціальних системах відліку. Закон динаміки системи матеріальних точок. Центр мас. Ступені свободи руху абсолютно твердого тіла. Момент сили. Момент інерції. Закон динаміки обертального руху. Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги. Види рівноваги.

Лекція 3. Імпульс, момент імпульсу, енергія, робота та потужність. Закони збереження і механіці

Імпульс. Закон збереження імпульсу. *Рух тіл змінної маси. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. *Уявлення про гіроскопи.

Енергія, робота та потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів. Потенціальна енергія. Енергія пружно деформованого тіла. Потенціальна енергія матеріальної точки у гравітаційному полі. Закон збереження енергії у механіці.

*Пружний та непружний удари тіл та частинок. Гравітаційне поле та його характеристики. Зв'язок напруженості поля з його потенціалом. *Потенціальні сили та консервативні системи.

Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм

Лекція 4. Електростатика.

Електричний заряд. Закон Кулона. Вектор напруженості електростатичного поля, принцип суперпозиції. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Гауса. *Електричне поле заряджених нескінченних нитки та площини.

Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів. Циркуляція напруженості електростатичного поля. Зв'язок напруженості з потенціалом.

*Поведінка диполя в однорідному та неоднорідному електричному полі. *Полярні та неполярні діелектрики. *Поляризація діелектриків, характеристики їх поляризованого стану. *Вектор електричного зміщення. *Сегнетоелектрики. *П'єзоелектричний ефект.

Електроємність провідника, конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.

Лекція 5. Постійний електричний струм. Електричний струм у металах, рідинах і газах

Постійний електричний струм, умови його існування. Сила та густина струму. ЕРС джерела струму. Закон Ома для ділянки кола в інтегральній та диференціальній формах. Опір провідників. Закон Ома для повного кола. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Робота та потужність постійного електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Електропровідність металів та розчинів електролітів. Застосування електролізу. Самостійний газовий розряд, уявлення про плазму. Контактні електричні явища та термоелектронна емісія. Електровакуумні прилади.

Лекція 6. Магнітостатика. Електромагнітні явища

Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Закон Ампера. Контур зі струмом в магнітному полі. Магнітний момент. Принцип роботи електродвигунів.

Сила Лоренца. Прискорювачі заряджених частинок. Магнітні пастки.

Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого та колового провідників зі струмом. Взаємодія струмів. Закон повного струму, магнітне поле соленоїда. Вихровий характер магнітного поля. Потік вектора магнітної індукції. Явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца. Генератори електричного струму. Явище самоіндукції, індуктивність. *Перехідні процеси у колі з індуктивністю. Взаємна індуктивність, трансформатори.

Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка

Лекція 7. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Елементи статистичної фізики

Атомно-молекулярна будова речовини. Статистичний та термодинамічний методи дослідження. Макроскопічні стани та параметри. Рівняння стану. Рівняння стану ідеального газу. Кінетична енергія молекул, її розподіл по ступенях свободи. Абсолютна температура.

Розподіл молекул ідеального газу за їхніми швидкостями. Барометрична формула, розподіл Больцмана. *Зіткнення молекул, середня довжина вільного пробігу молекул. *Поведінка газів за умов низького тиску. *Вакуумна техніка. Способи теплопередачі - теплопровідність, конвекція, випромінювання. Уявлення про фізичну кінетику.

Лекція 8. Основи термодинаміки

Теплота та робота. Внутрішня енергія системи як функція стану. Перше начало термодинаміки. Термодинамічні діаграми. Ізопроеци в газах. Адіабатичний процес. Теплоємність газів.

Оборотні та необоротні процеси. Термодинамічні цикли, робочі цикли теплових та холодильних машин. Цикл Карно. Ентропія. Друге начало термодинаміки та його статистичне розуміння. Теорема Нернста.

Лекція 9. Тверді тіла, рідини та реальні гази

Сили та потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Агрегатні стани речовини. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Метастабільні стани. Критична температура. *Зрідження газів. Насичена та ненасичена пара. *Вологість повітря.

Властивості кристалів. Кристалічні решітки. Дефекти кристалічних решіток. *Рідкі кристали. *Композиційні матеріали. *Уявлення про старіння та довговічність матеріалів.

Уявлення про близький порядок розташування молекул у рідинах та аморфних речовинах. Поверхневий натяг, капілярні явища. *Уявлення про адсорбцію та поверхнево активні речовини. *Будова полімерів, їх властивості.

Змістовий модуль 4. Коливальні процеси та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра

Лекція 10. Механічні та електромагнітні коливальні процеси

Гармонічні коливання та їх характеристики. Подання гармонічних коливань в комплексній формі. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Пружинний маятник. Математичний та фізичний маятники. Диференціальні рівняння коливальних процесів. Додавання коливань. *Биття. *Фігури Ліссажу.

Електричний коливальний контур. Диференціальні рівняння коливальних процесів в електричному коливальному контурі. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. *Резонанс у колах змінного струму.

*Диференціальне рівняння вільних затухаючих коливань та його розв'язок. *Характеристики затухання. *Вимушені коливання. *Диференціальне рівняння вимушених коливань. *Амплітуда та фаза вимушених коливань. *Резонанс механічних систем. *Резонанс у колах змінного струму. *Нелінійність та ангамонізм реальних фізичних систем. *Автоколивання.

Лекція 11. Хвильові процеси

Загальні закономірності хвильових процесів. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння синусоїдної хвилі. Диференціальне хвильове рівняння. Швидкість механічних хвиль в газах, рідинах та твердих тілах. Інтерференція механічних хвиль. Стоячі хвилі. Потік енергії хвилі. Звукові хвилі, їх основні характеристики. Ультразвук. Область чутності. Акустика приміщень та споруд.

Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі. Вектор Пойнтинга. Шкала електромагнітних хвиль. *Передача інформації за допомогою електромагнітних хвиль.

Лекція 12. Оптика

Світлові хвилі. Геометрична оптика, її основні закони. *Оптичні деталі та прилади. *Елементи фотометрії. *Характеристики джерел світла. Поглинання світла.

Часова та просторова когерентність. Інтерференція на пластині та клині. *Інтерферометри. Застосування інтерференції. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційній решітці. *Уявлення про голографію. Дифракція на кристалічній решітці. Роздільна здатність оптичних приладів. Поляризація при відбиванні та заломленні світла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення в кристалах. Поляризаційні пристрої. Закон Малюса.

Теплове випромінювання та люмінесценція. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Закони Стефана - Больцмана та Віна. Утруднення класичної теорії теплового випромінювання. Квантова гіпотеза та формула Планка для спектра абсолютно чорного тіла. Оптична пірометрія.

Зовнішній фотоэффект. Використання фотоэффекту в техніці. Фотони, їхня маса та імпульс. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання.

Лекція 13. Хвильові властивості матерії

Хвильові властивості матерії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини. Співвідношення невизначеностей та хвильові властивості мікрочастинок. Границі застосовності класичної механіки. Рівняння Шредінгера. Хвильова функція, її фізичний зміст. *Приклади розрахунку поведінки електрона в найпростіших полях. Квантування енергії електрона.

Лекція 14. Будова атома

Теорія Бора. Рівняння Шредінгера для атома водню. Квантування енергії, механічного та магнітного моментів орбітального руху електрона. Спін електрона. Спектр атома водню та воднеподібних атомів. Багатоелектронні атоми. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за енергетичними станами. Періодична система елементів.

*Елементи зонної теорії твердих тіл. *Статистики Фермі - Дірака та Бозе - Ейнштейна. *Рівень Фермі. *Заповнення енергетичних зон. *Метали, діелектрики та

напівпровідники з точки зору зонної теорії. Електропровідність напівпровідників. *Донорні та акцепторні напівпровідники. *Прилади електроніки. *Контакти напівпровідників різних типів та напівпровідників з металами. *Напівпровідникові прилади. *Діод.

*Квантова електроніка та спектроскопія. *Оптичні та глибинні електрони. Рентгенівські спектри атомів. *Фізична природа хімічного зв'язку. *Енергетичні рівні та спектри молекул. *Взаємодія світла з квантовими системами: поглинання, спонтанне та вимушене резонансне випромінювання. *Принцип дії лазерів, їхні типи та практичне використання.

Лекція 15. Основи ядерної фізики

Склад, будова та характеристики атомних ядер. Основні властивості ядерних сил. Моделі ядер. Ядерні реакції, їхній механізм та класифікація. Закони збереження в ядерних реакціях. *Одержання та використання радіоактивних ізотопів. Закон радіоактивного розпаду. Активність нукліду. Закономірності альфа- та бета-розпадів. Нейтрино.

Закон поглинання. Радіаційна стійкість матеріалів. Доза та потужність дози опромінення, біологічна дія іонізуючих випромінювань. Методи реєстрації радіоактивного випромінювання.

Дефект маси та енергія зв'язку атомних ядер. Два шляхи одержання внутрішньоядерної енергії. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори. Реакції синтезу атомних ядер. *Проблеми керованого термоядерного синтезу. Переваги та недоліки ядерної енергетики. *Енергія зірок.

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 «*», що означає: • *- тему читає викладач в скороченій формі для ознайомлення;

Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
Практичне заняття № 1. Елементи кінематики. Динаміка поступального і обертового руху. Закони збереження в механіці.	2
Практичне заняття № 2. Електростатика. Постійний електричний струм.	2
Практичне заняття № 3. Магнітостатика. Закони магнітостатики. Електромагнітні явища	2
Практичне заняття № 4. Молекулярно-кінетична теорія речовини	2
Практичне заняття № 5. Основи термодинаміки.	2
Практичне заняття №6. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.	2
Практичне заняття №7. Хвильові властивості матерії. Фізика атома та ядра	2
Всього	14

Теми лабораторних занять (Лр)*

№	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Правила підготовки, виконання, оформлення та захисту лабораторної роботи. Правила техніки безпеки на кафедрі фізики. Методика розрахунку похибок вимірювальних фізичних величин	2
2	Лабораторна робота № 1.1. Визначення залежності моменту інерції системи від розподілу її маси відносно осі обертання	2
3	Лабораторна робота № 1.2. Визначення динамічної в'язкості рідини методом Стокса	2

4	Лабораторна робота № 14. Визначення абсолютної та відносної вологості повітря	2
5	Лабораторна робота № 16 «Дослідне вивчення залежності атмосферного тиску від висоти над Землею»	2
6	Лабораторна робота № 3.5. Визначення горизонтальної складової індукції та напруженості магнітного поля землі	2
7	Лабораторна робота № 4.1. Визначення параметрів згасання коливачь фізичного маятника	2
8	Лабораторна робота № 7.2. Визначення коефіцієнта поглинання радіоактивного випромінювання різними матеріалами	2
	Всього	16

Індивідуальне завдання / Individual task

Контрольна робота

КР– письмова робота, направлена на з'ясування та підвищення рівня практичних вмінь та навичок студентів з різних розділів курсу загальної фізики.

У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони, формули та фізичні явища до розв'язку задач з розділів фізики:

- Фізичні основи механіки.
 - Електрика. Магнетизм.
 - Молекулярна фізика і термодинаміка.
 - Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра
- Загальний обсяг – **16 задач**.

Вимоги до виконання та оформлення КР

1. Контрольна робота виконується в зошиті в клітинку, на обкладинці якої окрім назви факультету, номера групи, прізвища, ініціалів студента слід вказати номер варіанту і номера задач даного варіанту завдання, дату подання роботи (титульна сторінка).

2. Кожну задачу починати розв'язувати з нової сторінки, вказуючи її номер.

3. Умови задач треба переписати повністю. Скласти коротку умову задачі. Перевести всі значення фізичних величин в систему СІ.

4. Рішення задач слід супроводжувати короткими, але вичерпними поясненнями; при необхідності приводиться креслення, виконане за допомогою креслярського приладдя. Для зауважень викладача на сторінках зошита потрібно залишати поля.

5. Розв'язок задачі рекомендується подавати у загальному вигляді, тобто необхідно виразити шукану величину через символи (буквені позначення) величин, заданих в умові. При такому способі рішення значення проміжних величин не обчислюють.

6. Отримавши розрахункову формулу, для перевірки її правильності слід виконати перевірку розмірності, тобто підставити в праву частину позначення одиниць всіх величин, провести над ними необхідні дії і переконатися в тому, що отримана при цьому одиниця відповідає шуканій величині. Якщо такої відповідності немає, це означає, що задача вирішена невірно.

7. Числові значення величин при підстановці їх в розрахункову формулу слід виражати тільки в одиницях СІ.

8. При підстановці в розрахункову формулу, а також при записі відповіді числові значення величин слід записувати як добуток десяткового дробу з однією значущою цифрою перед комою на відповідний ступінь десяти. Наприклад, замість 8680 треба записати $8,68 \cdot 10^3$; замість 0,00256 - $2,56 \cdot 10^{-3}$ тощо.

9. Обчислення за розрахунковою формулою треба проводити з дотриманням правил округлення, остаточну відповідь слід записувати з трьома значущими цифрами. Це відноситься і до випадку, коли результат отриманий із застосуванням калькулятора.

№ /п	Назва теми
1	Фізичні основи механік, Електрика та магнетизм. Обсяг – 8 задач Методичне забезпечення: Фізика. Збірник задач: навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.,
2	Молекулярна фізика та термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з молекулярної фізики та термодинаміки. Обсяг – 8 задач. Методичне забезпечення: Фізика. Збірник задач: навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.

Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№	Назва теми	
1	Сили інерції. Рух у неінерціальних системах відліку	7,5
2	Рух тіл змінної маси. Уявлення про гіроскопи.	7,5
3	Пружний та непружний удари тіл та частинок. Потенціальні сили та консервативні системи.	7,5
4	Електричне поле заряджених нескінченних нитки та площини.	7,5
5	Полярні та неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків, характеристики їх поляризованого стану.*Вектор електричного зміщення. Сегнетоелектрики. П'єзоелектричний ефект.	7,5
6	Перехідні процеси у колі з індуктивністю. Взаємна індуктивність, трансформатори.	7,5
7	Зіткнення молекул, середня довжина вільного пробігу молекул. Поведінка газів за умов низького тиску. Вакуумна техніка.	7,5
8	Зрідження газів. Вологість повітря.	7,5
9	Рідкі кристали. Уявлення про старіння та довговічність матеріалів	7,5
10	Уявлення про адсорбцію та поверхнево активні речовини. Будова полімерів, їх властивості.	7,5
11	Биття. Фігури Ліссажу.	7,5
12	Диференціальне рівняння вимушених коливань. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Резонанс механічних систем. Резонанс у колах змінного струму. Нелінійність та ангамонізм реальних фізичних систем. Автоколивання.	7,5
13	Оптичні деталі та прилади. Елементи фотометрії. Характеристики джерел світла	7,5
14	Уявлення про голографію. Інтерферометри	7,5
15	Електропровідність напівпровідників. Донорні та акцепторні напівпровідники. Прилади електроніки. Контакти напівпровідників різних типів та напівпровідників з металами. Напівпровідникові прилади. Діод.	7,5
16	Проблеми керованого термоядерного синтезу. Енергія зірок.	7,5
	Всього	120

Методи контролю та оцінювання знань/ Methods of control and evaluation of knowledge

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.

Контрольні заходи передбачають проведення вхідного (за необхідності), поточного, модульного та семестрового контролю. Вхідний, поточний, модульний контроль здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять з викладачем. Семестровий контроль виконується за окремим графіком, складеним деканатом факультету. Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій та планових консультацій у вигляді усного опитування. Поточний контроль за темою лабораторної роботи здійснюється на кожному лабораторному занятті у вигляді усного опитування студентів по контрольним питанням, які наведені після кожної лабораторної роботи. Модульний контроль здійснюється під час практичних занять та індивідуальних занять під контролем викладача відповідно до плану модульних контролів, передбачених робочою програмою. Форма контролю – письмові контрольні роботи, тестування або усне опитування студентів. Засоби контролю – контрольні завдання (білети), тести. Підсумковий контроль здійснюється під час екзаменаційної сесії за умови виконання студентом всіх планових лабораторних робіт та після здачі і захисту всіх контрольних робіт. Засобами контролю є комплект екзаменаційних білетів або тести. Наступне завдання видається при умові якісного виконання попереднього завдання і позитивної оцінки за його захист. Студент, котрий отримав за результатами модульних контролів позитивні оцінки за національною шкалою (А, В, С, D, Е – за шкалою ECTS), за згодою кафедри та власним бажанням може не скласти іспит і отримати підсумкову оцінку у відповідності до набраної суми балів з вивчення дисципліни.

Політика щодо академічної доброчесності / Academic Integrity Policy

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.

Обов'язковим є виконання таких вимог і принципів:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Політика щодо відвідування / Attendance Policy

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.

Умови допуску до підсумкового контролю (заліку, екзамену):

- відвідування лекційних занять (онлайн / офлайн);
- відвідування практичних занять, активно відповідати та розв'язувати задачі на заняттях;
- виконання та оформлення лабораторних робіт;
- дотримання термінів виконання РГР;
- виконання самостійної роботи;
- дотримання умов академічної доброчесності.

Методи контролю / Control methods

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування 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 аналізу 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 (РГР), (КР) підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково. 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.

Розподіл балів для дисципліни Distribution of points for the discipline with a form of test control

Поточне оцінювання / Current assessment		Інд. робота / Ind. task	Підсумковий контроль / Test	Сума балів / Total points
Змістові модулі / Content modules				
1	2			
30	30	20	20	100

Умови допуску до підсумкового контролю / Conditions of admission to the final test

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.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

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

Методичне забезпечення дисципліни/ Methodological support of discipline

Підручники / Textbooks:

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

Навчальні посібники / Teaching aids:

1. Фізичний практикум із застосуванням пакету Excel. Навчальний посібник / Азнаурян І.О та ін.; за заг. ред. Азнаурян І.О. – К.: КНУБА, 2024. – 188 с.

2. Бурдейна Н.Б., Глива В.А., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Азнаурян І.О. Протоколи лабораторних робіт з фізики №1. Фізичні основи механіки. Електрика та магнетизм / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2023. – 84 с.

3. ФІЗИКА. Лабораторний практикум. Оновлений цикл: навч. посіб. / О.В. Панова, В.І. Клапченко та ін. – Київ: КНУБА, 2022. – 160 с.

4. Physics: Excel-Based Laboratory Manual. Panova O, Aznauryan I and others – Kyiv; KNUCA, 2020. – 108 p.

5. Фізика:практичний посібник до виконання лабораторних робіт із застосуванням пакета Excel/ уклад.: В.І. Клапченко та ін. – К.: КНУБА, 2018. – 100 с.

6. Фізика в будівництві: навчальний посібник/ В.І.Клапченко, І.О.Азнаурян, Н.Б.Бурдейна та ін.. – К.: КНУБА, 2012. – 252 с.

7. 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.

8. Фізика. Лабораторний практикум. Спецпрактикуми: навчальний посібник / В.І. Клапченко та ін.; за заг. ред. В.І. Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. – 96 с

9. 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.

10. Азнаурян І.О. Фізика та фізичні методи дослідження: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 250 с.

Конспекти лекцій / Lecture notes:

1. Бурдейна Н. Б., Глива В. А., Петруньок Т. Б., Бірук Я. І. Конспект лекцій з фізики №1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Навчально-методичний посібник .К.: КНУБА, 2023. – 136 с.

2. Бурдейна Н. Б., Глива В. А., Краснянський Г. Ю., Петруньок Т. Б., Бірук Я. І. Конспект лекцій з фізики № 2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА,

2024. – 188 с.

Методичні роботи / Methodical works:

Інформаційні ресурси / Information resources:

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=330>
3. <http://repository.knuba.edu.ua/>

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

Посилання на ресурс: <https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/06/25283.pdf>