

**«Затверджую»**  
Завідувач кафедри фізики

\_\_\_\_\_ /Глива В.А./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

Розробники силябусу

\_\_\_\_\_ /Глива В.А./

\_\_\_\_\_ /Азнаурян І.О./

**СИЛАБУС**

**ФІЗИКА. ФІЗИКА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

назва освітньої компоненти (дисципліни)



<b>1) Шифр освітньої компоненти за ОП: ОК 16</b>				
<b>2) Навчальний рік: 2023/2024</b>				
<b>3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)</b>				
<b>4) Форма навчання: денна</b>				
<b>5) Галузь знань: 10 «Природничі науки»</b>				
<b>6) Спеціальність, назва освітньої програми: 101 «Екологія», «Екологія»</b>				
<b>7) Статус освітньої компоненти: обов'язкова компонента</b>				
<b>8) Семестр: II</b>				
<b>9) Цикл дисципліни: обов'язкова компонента ОП</b>				
<b>10) Контактні дані викладача:</b> професор, к.т.н. Глива В.А. <a href="mailto:hlyva.va@knuba.edu.ua">hlyva.va@knuba.edu.ua</a> , +3380503812477, , <a href="https://www.knuba.edu.ua/gliva-valentin-anatolijovich/">https://www.knuba.edu.ua/gliva-valentin-anatolijovich/</a>				
<b>11) Мова навчання:</b> українська				
<b>12) Пре-реквізити</b> (дисципліни-попередники, які необхідно, щоб слухати цей курс): викладається після засвоєння студентами початкового курсу математичного аналізу та паралельно з вивченням студентами інших розділів “Вищої математики” і перед вивченням дисциплін “Технічна механіка”, “Основи електротехніки і електроніки”, “Комп’ютерна схемотехніка”, “Архітектура комп’ютерів”, “Комп’ютерні мережі”, “Основи екології”, “Безпека життєдіяльності”, “Цивільна оборона”.				
<b>13) Мета курсу:</b> формування у майбутніх фахівців 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; формування комплексу знань, умінь та навичок для застосування у професійній діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.				
<b>14) Результати навчання:</b>				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	ПР05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.	Обговорення під час занять. Розрахунково-графічна робота.	Лекція. Лабораторне заняття. Практичне заняття.	K01 K02 K20 K23

2	ПР07. Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.	Обговорення під час занять. Розрахунково-графічна робота.	Лекція. Лабораторне заняття. Практичне заняття.	K01 K14 K18
3	ПР09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.	Обговорення під час занять. Розрахунково-графічна робота.	Лекція. Лабораторне заняття. Практичне заняття.	K02 K18 K19
4	ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.	Обговорення під час занять. Розрахунково-графічна робота.	Лекція. Лабораторне заняття. Практичне заняття.	K01 K18 K19

### 15) Структура курсу

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійна робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
40	20	30	2 РГР	90	Залік/екзамен
Сума годин:					
Загальна кількість (кредитів ECTS)			180 (6)		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження			90 (3)		

### 16) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

#### Лекції:

#### 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

**Тема 2.1. Електростатика.** Електризація тіл. Два види електрики. Закон Кулона. Електростатична індукція. Діелектрична проникність середовища. Напруженість електричного поля, принцип суперпозиції. Поле точкового заряду. Силі 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. Батарей 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. Взаємодія. 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. Теплота та робота. Розрахунок роботи в молекулярній фізиці. Теплоємність. Кількість теплоти. Перше начало термодинаміки. Термодинамічні діаграми. Ізопроеци в газах: ізохоричний процес, ізобаричний процес, ізотермічний процес, адиабатичний процес. Рівняння адиабати. Формула Майєра. Теплоємність газів та її температурна залежність. Оборотні та необоротні процеси. Термодинамічні цикли, цикли теплових машин. Цикл Карно та його ККД. Ефективність теплових машин. Ентропії. 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. Красивий 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 коливальних. Диференціальне рівняння гармонічних коливальних. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Подання гармонічних коливальних в комплексній формі. \*Додавання однонаправлених коливальних. \*Биття. \*Додавання взаємо ортогональних коливальних. \*Фігури Ліссажу. Диференціальне рівняння вільних згасаючих коливальних та його розв'язок. Характеристика згасання: декремент згасання та логарифмічний декремент згасання. Аперіодичні процеси. Вимушені коливання. АЧХ вимушених коливальних. 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 Доплера. Звукові хвилі, їх основні характеристики (гучність, тон, тембр, поріг чуливості, поріг больових відчуттів). Область чуливості (діаграма чуливості). 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 фотоефект. Закони Столетова. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Використання фотоефекту 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. 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.

#### **Практичні:**

##### **Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки**

Заняття 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

Заняття 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**

Заняття 3. Електричний струм. Розрахунок параметрів електричних кіл.

Заняття 4. Закон Ампера. Магнетостатика. Закон повного струму.

Заняття 5. Явище електромагнітної індукції. Закони Фарадея та Генрі.

##### **Змістовний модуль 3. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.**

Заняття 6. Гармонічні коливання та системи. Додавання коливань. Згасаючі та вимушені коливання. Резонанс в електричних колах.

Заняття 7. Механічні хвилі. Швидкість, частота та фаза в хвильових процесах. Елементи акустики. Ефект Доплера.

Заняття 8. Хвильова оптика. Дифракційні решітки. Поляризаційні пристрої. Закони Брюстера та Малюса.

##### **Змістовний модуль 4. Основи квантової фізики та фізики ядра**

Заняття 9. Зовнішній фотоефект. Маса та імпульс фотона. Світловий тиск. Ефект Комптона та його пояснення.

Заняття 10. Радіоактивність. Активність нукліду. Закони поглинання радіоактивних випромінювань.

Ядерні реакції. Енергетика ядерних перетворень.

**Лабораторні роботи:**

**МОДУЛЬ I.**

**Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки**

Заняття 1. Лабораторна робота № 1.1. Визначення залежності моменту інерції системи від розподілу її маси відносно осі обертання. (оформлення звіту та розрахунки похибок вимірювання)

Заняття 2. Лабораторна робота № 1.2. Визначення динамічної в'язкості рідини методом Стокса

Заняття 3. Лабораторна робота № 1.6. Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного маятника

**Змістовний модуль 2. Електрика та магнетизм**

Заняття 4. Лабораторна робота № 3.4. Градування термопар

Заняття 5. Лабораторна робота № 3.5. Визначення горизонтальної складової індукції та напруженості магнітного поля землі

**МОДУЛЬ II**

**Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка**

Заняття 6. Лабораторна робота № 2.1. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідин методом відриву кільця методом регулярного режиму.

**Змістовний модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика.**

Заняття 7. Лабораторна робота № 14. Визначення абсолютної та відносної вологостей повітря

Заняття 8. Лабораторна робота № 16. Дослідне вивчення залежності атмосферного тиску від висоти над землею.

Заняття 9. Лабораторна робота № 4.1. Визначення параметрів згасання коливань фізичного маятника

Заняття 10. Лабораторна робота № 4.2. Дослідження резонансних характеристик коливального контуру

**Змістовний модуль 5. Основи квантової фізики та фізики ядра**

Заняття 11. Лабораторна робота № 4.3. Визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячих хвиль

Заняття 12. Лабораторна робота № 5.2. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки

Заняття 13. Лабораторна робота № 6.1. Визначення енергетичної ширини забороненої зони напівпровідника

Заняття 14. Лабораторна робота № 7.2. Визначення коефіцієнта поглинання радіоактивного випромінювання різними матеріалами

**Самостійна робота студента (СРС)**

Тема «Основи кінематики та динаміки. Статика».

Тема. «Енергія та робота. Гравітаційне поле»

Тема «Елементи механіки суцільних середовищ».

Тема «Механічні коливання та хвилі».

Тема «Електростатичне поле у вакуумі та в речовині».

Тема «Постійний електричний струм».

Тема «Магнітне поле. Електромагнітні явища».

Тема «Електромагнітні коливання та хвилі».

Тема «Геометрична та хвильова оптика».

Тема «Квантова оптика».

Тема «Будова атома».

Тема «Основи ядерної фізики»

Підготовка до заліку».

**РГР: Фізика. Збірник задач: навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей / В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; – Київ: КНУБА, 2009. – 252 с.**

1. **Фізичні основи механіки.** У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з механіки. Обсяг – 6 задач.

**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.

2. **Коливальні 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

**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

**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.

### 17) Основна література:

1. Фізика: Методичні рекомендації до спецкурсів “Опричні прилади та вимірювання в геодезії”, “Основи фізики навколишнього середовища” / Уклад.: В.І. Клапченко, Г.Д. Потапенко, Ю.І. Григораш і ін. – К.: КНУБА, 2003. – 112 с.
2. Фізика в будівництві: навчальний посібник/ В.І.Клапченко, І.О.Азнаурян, Н.Б.Бурдейна та ін.. – К.: КНУБА, 2012. – 252 с.
3. 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.
4. Фізика. Лабораторний практикум. Спецпрактикуми: навчальний посібник / В.І. Клапченко та ін.; за заг. ред. В.І. Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. – 96 с
5. 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.
6. Фізика. Практичний курс: Навчальний посібник для студентів заочної форми навчання всіх спеціальностей /Автори: В.І.Клапченко, Г.Д.Потапенко, І.О.Азнаурян та ін. – К.: КНУБА, 2005, - 256 с.
7. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. – К.: Вища шк., 2003.
8. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студ. вищих техн. і пед. закладів освіти. В 3 т. /За ред. І.М.Кучерука. – К.: Техніка, 1999.
9. Трофимова Т.И. Курс фізики: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1990.
10. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики: Учеб. пособие. – М.: Наука, 1985.

### 18) Додаткові джерела:

1. Савельев И.В. Курс фізики: Учеб.: В 3-х т. – М.: Наука, 1989.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс фізики: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1989.
3. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу фізики: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1991.
4. Конспект лекцій з фізики (електрика та магнетизм) /Укл. В.І.Клапченко. – К.:КНУБА, 1999.Загальна фізика: Лабораторний практикум: Навч. посібник /За ред. І.Т.Горбачука. – К.: Вища шк., 1992.
5. <http://library.knuba.edu.ua/>
6. <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=49>
7. <http://library.knuba.edu.ua/node/1>
8. <https://studfiles.net/preview/1645619/>
9. <http://repository.knuba.edu.ua/>

### 19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів)

Поточне оцінювання					Підсумковий тест (залік/екзамен)	Сума балів
Змістовні модулі	1	2	3	4		
К-ть балів	30	30	30	30	40/40	100

### 20) Умови допуску до підсумкового контролю:

- відвідування лекцій;
- підготовка та виконання лабораторних робіт;
- активність на практичних заняттях;
- самостійне виконання роботи РГР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

**21) Політика щодо академічної доброчесності:** розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь)

### 22) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

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