

«Затверджую»

Завідувач кафедри фізики

/д.т.н., проф. Валентин ГЛИВА/

«21» 06 2022 р.

Розробники силябусу

/доц. Ірина АЗНАУРЯН/

/ас. Яна БІРУК /



СИЛАБУС ФІЗИКА

назва освітньої компоненти (дисципліни)

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 09				
2) Навчальний рік: 2022/2023				
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
4) Форма навчання: денна				
5) Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»				
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 133 «Галузеве машинобудування», «Галузеве машинобудування»				
7) Статус освітньої компоненти: обов'язкова				
8) Семестр: I, II				
9) Цикл дисципліни: обов'язкова компонента ОП				
10) Контактні дані викладача: доцент каф. фізики Азнаурян І.О., aznaurian.io@knuba.edu.ua , +380677708218, ас. каф. фізики Бірук Я.І., biruk.iai@knuba.edu.ua , +380663282574				
11) Мова навчання: українська				
12) Пререквізити: курс математики і фізики повної загальної середньої освіти, курс вищої та прикладної математики				
13) Мета курсу: полягає у: - формуванні у майбутніх фахівців з галузевого машинобудування 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, - ознайомленні студентів з основними фізичними законами, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу, необхідними для: формування фахової компетентності в галузі галузевого машинобудування.				
14) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1.	РН1) Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекція, лабораторні та практичні заняття	ЗК1 ЗК2

2.	РН2) Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекція, лабораторні та практичні заняття	ФК1 ФК2 ЗК11
3.	РН4) Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекція, лабораторні та практичні заняття	ФК1 ЗК6
4.	РН5) Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекція, лабораторні та практичні заняття	ЗК2 ЗК9
5.	РН8) Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекція, лабораторні та практичні заняття	ЗК6
6.	РН14) Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.	Обговорення під час занять, розрахункова робота	Лекція, лабораторні та практичні заняття	ЗК11

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
60	40	48	4 РГР	152	Залік/екзамен
Сума годин:					
Загальна кількість (кредитів ECTS)			300 (10)		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження			148 (4,93)		

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

Лекції:

Зауваження: питання, позначені в програмі зірочкою (*) віднесені для самостійного опрацювання

Модуль 1. Фізичні основи механіки, електрика та магнетизм

Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки

Тема 1.1. Вступ до механіки. 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. Поступальний та обертальний рухи. Рух по колу. Кутова швидкість та кутове прискорення, їх зв'язок із лінійними величинами. Рівняння руху точки по колу.

Тема 1.2. Основи динаміки.

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. Імпульс. Закон збереження імпульсу. *Рух тіл змінної маси.

Ступені свободи руху абсолютно твердого тіла. Момент сили. Момент інерції. Закон динаміки обертального руху. Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги. Види рівноваги. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Уявлення про гіроскопи.

Демонстрації: Лавка Жуковського, моменти інерції різних тіл.

Тема 1.3. Енергія та робота. Гравітаційне поле

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.

Тема 1.4. Елементи механіки суцільних середовищ.

Механічні властивості твердих тіл, рідин та газів. Види деформацій, пружність та повзучість. Закон Гука. Ламінарна та турбулентна течії. *Циркуляція. Сили в'язкого тертя. Рівняння нерозривності та Бернуллі для стаціонарної течії ідеальної рідини. Течія рідин та газів по трубах. Рух твердих тіл у рідинах та газах. *Уявлення про теорію подібності.

Тема 1.5.* Елементи спеціальної теорії відносності.

Принцип відносності класичній механіці. Перетворення координат Галілея та їх інваріанти. Передумови спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення координат Лоренца. Релятивістський закон додавання швидкостей. Відносність довжин та проміжків часу. Інтервал між подіями. Основний закон релятивістської динаміки. Релятивістський імпульс. Взаємозв'язок маси та енергії. Границі застосовності класичної механіки.

Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм

Тема 2.1. Електростатичне поле у вакуумі та в речовині.

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.

Тема 2.2. Постійний електричний струм.

Постійний електричний струм, умови його існування. Сила та густина струму. ЕРС джерела струму. Закон Ома для ділянок 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.

Тема 2.3. Магнітне поле.

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.

Тема 2.4. Електромагнітні явища.

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. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Енергія провідника зі струмом. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

Рівняння Максвелла в інтегральній та диференціальній формах. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі.

Модуль 2. Молекулярна фізика. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова та ядерна фізика

Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси.

Тема 3.1. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Основи термодинаміки.

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.

Теплота та робота. Внутрішня енергія системи як функція стану. Перше начало термодинаміки. Термодинамічні діаграми. Ізопроцеси 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.

Тема 3.2. Реальні системи в молекулярній фізиці. Фази та фазові перетворення.

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.

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.

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

Фазові діаграми, рівняння Клапейрона - Клаузіуса. Потрійна точка. Фазові переходи другого роду. *Сплави та розчини. *Розчинність газів. *Закони Рауля та Генрі. *Осмотичний тиск.

Тема 3.3. Механічні коливання та електромагнітні коливання.

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.

Диференціальне рівняння вільних затухаючих коливань та його розв'язок. Характеристики затухання. *Аперіодичні процеси. 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. Релаксаційні та параметричні коливання. Подання несинусоїдних коливань у вигляді рядів Фур'є.

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

Тема 3.4. Механічні та електромагнітні хвилі.

Загальні закономірності хвильових процесів. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння синусоїдної хвилі. Диференціальне хвильове рівняння. Швидкість механічних хвиль в газах, рідинах та твердих тілах. 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.

Змістовий модуль 4. Оптика. Квантова та ядерна фізика.

Тема 4.1. Геометрична та хвильова 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. *Штучна анізотропія. *Ефект Керра.

Застосування поляризованого світла в техніці.

Тема 4.2. Квантова оптика.

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 фотоефект. Використання фотоефекту в техніці. Фотони, їхня маса та імпульс. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання.

Хвильові властивості матерії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини. Співвідношення невизначеностей та хвильові властивості мікрочастинок. Границі застосовності класичної механіки. Рівняння Шредингера.

Хвильова функція, її фізичний зміст. *Приклади розрахунку поведінки електрона в найпростіших полях. Квантування енергії електрона.

Тема 4.3. 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. 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.

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.

Тема 4.4. 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.

Лабораторні роботи

№	Назва теми
1	Вступ. Правила підготовки, виконання, оформлення та захисту лабораторної роботи. Правила техніки безпеки на кафедрі фізики. Методика розрахунку похибок вимірювальних фізичних величин
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки	
2	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1.1. ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МОМЕНТУ ІНЕРЦІЇ СИСТЕМИ ВІД РОЗПОДІЛУ ЇЇ МАСИ ВІДНОСНО ОСІ ОБЕРТАННЯ
3	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1.2. ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНОЇ В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ МЕТОДОМ СТОКСА
4	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1.3. ВИВЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ РУХУ МАЯТНИКА МАКСВЕЛА ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО МОМЕНТУ ІНЕРЦІЇ
5	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1.4. ВИМІРЮВАННЯ ПРУЖНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРІАЛІВ
6	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1.5. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ КОЧЕННЯ
Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм	
7	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3.2. ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ПРОВІДНИКА ЗА ДОПОМОГОЮ АМПЕРМЕТРА І ВОЛЬТМЕТРА
8	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3.4. ГРАДУЮВАННЯ ТЕРМОПАРИ
9	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3.5. ВИЗНАЧЕННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ СКЛАДОВОЇ ІНДУКЦІЇ ТА НАПРУЖЕНОСТІ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ
10	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3.6. ВИВЧЕННЯ МАГНІТНОГО ПОЛЯ КОРОТКОГО СОЛЕНОЇДА
11	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3.7. ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ЗАРЯДУ ЕЛЕКТРОНА МЕТОДОМ СХРЕЩЕНИХ ПОЛІВ
12	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3.8. ВИЗНАЧЕННЯ ККД ТРАНСФОРМАТОРА
Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси.	
13	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2.1. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОВЕРХНЕВОГО НАТЯГУ РІДИН МЕТОДОМ ВІДРИВУ КІЛЬЦЯ
14	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2.2. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ТВЕРДИХ ТІЛ МЕТОДОМ РЕГУЛЯРНОГО РЕЖИМУ
15	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14. ВИЗНАЧЕННЯ АБСОЛЮТНОЇ ТА ВІДНОСНОЇ ВОЛОГОСТЕЙ ПОВІТРЯ

16	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4.1. ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗГАСАННЯ КОЛИВАНЬ ФІЗИЧНОГО МАЯТНИКА
17	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4.2. ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗОНАНСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЛИВАЛЬНОГО КОНТУРУ
18	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4.3. ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗВУКУ В ПОВІТРІ МЕТОДОМ СТОЯЧИХ ХВИЛЬ
19	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5.2. ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ СВІТЛОВОЇ ХВИЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИФРАКЦІЙНОЇ РЕШІТКИ
20	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5.3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛЯРИЗОВАНОГО СВІТЛА
Змістовий модуль 4. Оптика. Квантова та ядерна фізика	
21	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5.6. ВИЗНАЧЕННЯ РОБОТИ ВИХОДУ ЕЛЕКТРОНА З МЕТАЛІВ МЕТОДОМ ГАЛЬМУВАННЯ ФОТОЕЛЕКТРОНІВ В ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ
22	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6.1. ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ШИРИНИ ЗАБОРОНЕНОЇ ЗОНИ НАПІВПРОВІДНИКА
23	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6.3. ВИМІРЮВАННЯ СВІТЛОВОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕНТИЛЬНОГО ФОТОЕЛЕМЕНТА
24	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7.2. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОГЛИНАННЯ РАДІОАКТИВНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ РІЗНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Практичні заняття

№	Назва теми
Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки	
1	Кінематика та динаміка поступального руху.
2	Кінематика та динаміка обертального руху системи матеріальних точок та АТТ.
3	Застосування законів збереження імпульсу та енергії в механіці. Закон всесвітнього тяжіння.
4	Статика. Умови рівноваги матеріальної точки та твердого тіла. Центр ваги. Види рівноваги.
5	Елементи механіки суцільних середовищ.
6	Модульний контроль зі змістовного модулю 1. «Фізичні основи механіки»
Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм	
7	Електростатичне поле та його характеристики. Робота електростатичного поля.
8	Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Гауса. Конденсатори.
9	Постійний електричний струм. Правила Кірхгофа Робота та потужність постійного електричного струму
10	Магнітне поле та його характеристики. Рух заряджених частинок у магнітному полі.
11	Електромагнітні явища. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі.
12	Модульний контроль зі змістовного модулю 2. «Електрика та магнетизм»
Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси.	
13	Молекулярно-кінетична теорія речовини. Рівняння стану ідеального газу. Кінетична енергія молекул, її розподіл по ступенях свободи.
14	Перше начало термодинаміки. Ізопроцеси в газах Адіабатичний процес. Цикл Карно.
15	Явища переносу. Ентропія. Поверхневий натяг, капілярні явища. Фази та фазові перетворення
16	Механічні та електромагнітні коливання. Додавання коливань
17	Механічні хвилі. Електромагнітні коливання
18	Модульний контроль зі змістовного модулю 3. «Молекулярна фізика та термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси»
Змістовий модуль 4. Оптика. Квантова та ядерна фізика	
19	Геометрична та хвильова оптика.
20	Закони теплового випромінювання. Квантова природа світла та хвильові властивості частинок.
21	Атом Бора. Спектр атома водню, спектри молекул.

22	Радіоактивність.
23	Ядерні реакції.
24	Модульний контроль зі змістовного модулю 3. «Оптика. Квантова та ядерна фізика»

Самостійна робота студента (СРС)

№	Назва теми
1	Тема 1.1. Вступ до механіки. Елементи кінематики.
2	Тема 1.2. Основи динаміки.
3	Тема 1.3. Енергія та робота. Гравітаційне поле
4	Тема 1.4. Елементи механіки суцільних середовищ.
5	Тема 1.5.* Елементи спеціальної теорії відносності.
	Виконання і захист РГР №1
6	Тема 2.1. Електростатичне поле у вакуумі та в речовині.
7	Тема 2.2. Постійний електричний струм.
8	Тема 2.3. Магнітне поле.
9	Тема 2.4. Електромагнітні явища.
	Виконання і захист РГР №2
10	Тема 3.1. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Основи термодинаміки.
11	Тема 3.3. Реальні системи в молекулярній фізиці. Фази та фазові перетворення.
12	Тема 3.5. Механічні коливання та електромагнітні коливання.
13	Тема 3.6. Механічні та електромагнітні хвилі.
	Виконання і захист РГР №3
14	Тема 4.1. Геометрична та хвильова оптика.
15	Тема 4.2. Квантова оптика..
16	Тема 4.3. Будова атома.
17	Тема 4.4. Основи ядерної фізики.
	Виконання і захист РГР №4
18	Підготовка до екзамену

РГР

№	Назва теми
1	Фізичні основи механіки У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з механіки Обсяг – 10 задач Методичне забезпечення: 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.
2	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 – 10 задач. Методичне забезпечення: 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.
3	Молекулярна фізика та термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси 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 – 10 задач. Методичне забезпечення: 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.

4	Оптика. Квантова та ядерна фізика 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 – 10 задач. Методичне забезпечення: 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.																								
17) Методичне забезпечення 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. 9. 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. Рекомендована література 10. Чолпан П.П. Фізика: Підручник. – К.: Вища шк., 2003. 11. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студ. вищих техн. і пед. закладів освіти. В 3 т. /За ред. І.М.Кучерука. – К.: Техніка, 1999. 12.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.																									
18) Додаткові джерела: 1. http://library.knuba.edu.ua/ 2. http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=987 3. http://repository.knuba.edu.ua/																									
19) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів) <table><tr><th colspan="4">Поточне оцінювання</th><th rowspan="4">Підсумковий тест (залік/екзамен)</th><th rowspan="4">Сума балів</th></tr><tr><th colspan="4">Змістовні модулі</th></tr><tr><th colspan="2">1 семестр</th><th colspan="2">2 семестр</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>40/40</td><td>100</td></tr></table>		Поточне оцінювання				Підсумковий тест (залік/екзамен)	Сума балів	Змістовні модулі				1 семестр		2 семестр		1	2	3	4	30	30	30	30	40/40	100
Поточне оцінювання				Підсумковий тест (залік/екзамен)	Сума балів																				
Змістовні модулі																									
1 семестр		2 семестр																							
1	2	3	4																						
30	30	30	30	40/40	100																				
20) Умови допуску до підсумкового контролю: - відвідування лекцій; - виконання лабораторних робіт; - активність на практичних заняттях; - дотримання термінів виконання 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=412																									
Примітка: програма розроблена за Освітньою програмою «Галузеве машинобудування».																									