**РОБОЧА ПРОГРАМА З ФIЗИКИ**

**Вступ**

Предмет фізики. Методи фізичних досліджень. Зв’язок фізики з іншими науками, комп’ютери та математичне моделювання в фізиці. Взаємозв’язок фізики та техніки. Структура та мета викладання курсу фізики. Міжнародна система одиниць.

**Модуль 1. МЕХАНIКА**

* 1. Предмет механіки. Класична, релятивістська та квантова механіки. Фiзичнi моделі механіки. Системи вiдлiку.
  2. Переміщення, шлях. Швидкiсть та прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Рівняння руху матеріальної точки.
  3. Поступальний та обертальний рухи. Ступені свободи руху абсолютно твердого тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення, їх зв’язок з лiнiйними величинами.
  4. Інерцiальнi системи вiдлiку. Динаміка поступального руху матеріальної точки. Сили інерції. Закон Ньютона.
  5. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.
  6. Момент сили. Момент iнерцiї матеріальної точки та абсолютно твердого тіла відносно осі. Закон динаміки обертального руку. Умови рівноваги тіл.
  7. Закон збереження моменту. імпульсу для системи матеріальних точок та абсолютно твердого тіла. Уявлення про гіроскопи.
  8. Енергія, робота та. потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів.
  9. Гравiтацiйне поле. Напруженість гравiтацiйного поля, потенцiальна енергiя матеріальної точки в гравiтацiйному полі. Зв’язок напруженості поля з його потенціалом.
  10. Потенціальна енергія. Консервативні та дисипативні системи. Енергія пружно деформованого тіла.
  11. Закон збереження енергії в механiцi. Пружний та непружний удари тіл та частинок.
  12. Механiчнi властивості твердих тіл. Види деформацій, пружність та повзучість. Закон Гука.
  13. Механiчнi властивостi газiв та рiдин. Сила в’язкого тертя. Рiвняння неперервностi та Бернулi для стаціонарної течiї ідеальної рiдини.
  14. Ламінарна та турбулентна течії. Циркуляція. Течія рідин та газів по трубам. Рух твердих. тіл в рідинах та газах. Уявлення про теорію подібності.
  15. Принцип вiдносностi в класичнiй механiцi. Перетворення координат Галiлея та його iнварiанти.
  16. Експериментальнi основи спеціальної теорії вiдносностi. Постулати Ейнштейна. Перетворення координат Лоренца.
  17. Релятявiстський закон додавання швидкостей. Вiдноснiсть довжини та проміжку часу. Інтервал між подіями.
  18. Релятивістський імпульс. Основний закон релятивістської динаміки. Взаємозв’язок маси та енергії. Границі застосовності класичної механіки.

**Модуль 2. ЕЛЕКТРИКА ТА МАГIIЕТИЗМ**

* 1. Електричний заряд. Закон Кулона. Напруженiсть електростатичного поля, принцип суперпозицiї.
  2. Потiк вектора напруженостi електростатичного поля. Теорема Гаусса. Електричне поле заряджених нескінченних нитки та площини.
  3. Робота електростатичного поля. Потенцiал електростатичного поля. Циркуляція напруженостi електростатичного поля.
  4. Електричний диполь. Поляризацiя дiелектрикiв, характеристики їх поляризованого стану. Вектор електричного зсуву. Сегнетоелектрики. П’єзоелектричний ефект.
  5. Провiдники в електростатичному полi. Електроємнiсть провідника, конденсатора. Енергія електростатичного поля.
  6. Постійний електричний струм, умови його існування. Сила та густина струму. Стороннi сили, ЕРС джерела струму.
  7. Закон Ома. для ділянки кола в iнтегральнiй та диференцiальнiй формах. Опiр провiдникiв. Закон Ома для повного кола. Правила Кiрхгофа.
  8. Робота та потужнiсть електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
  9. Електропровiднiсть металів та розчинив електролiтiв. Електричний струм у газах, самостiйний газовий розряд, уявлення про плазму.
  10. Контактнi електричнi явища та термоелектронна емiсiя. Електровакуумні прилади.
  11. Магнітне поле, iндукцiя магнітного поля. Закон Ампера.
  12. Магнітний момент контура ізструмом. Контур iз струмом в магнiтному полi, принцип роботи електродвигунів.
  13. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнiтному полi.
  14. Магнiтне поле струму. Закон Бiо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого та колового провiдникiв iз струмом. Взасмодiя струмів.
  15. Закон повного струму, магнітне поле соленоїда. Вихровий характер магнітного поля.
  16. Потік вектора магнiтної iндукцiї. Робота при перемiщеннi провідника iз струмом в магнітному полi.
  17. Явище елекiромагнiтної iндукцii, закон Фарадея, правило Ленца. Генератори електричного струму.
  18. Явище самоiндукцii, iндуктивнiсть. Перехiднi процеси у колi з iидуктивнiстю. Взаємна iндуктивнiсть, трансформатори.
  19. Енергiя провiдника iз струмом. Об’ємна густина енергiї магнiтного поля.
  20. Магнiтне поле в речовинi. Характеристики намагніченого стану речовини, магнетики. Напруженість магнітного поля. Феромагнетики та їх застосування.
  21. Електромагнітне поле. Струм зсуву. Рівняння Максвела в iнтегральнiй та диференцiальнiй формах.

**Модуль 3. МОЛЕКУЛЯРНА ФIЗИКА та ТЕРМОДИНАМІКА. Коливальні та хвильові процеси**

* 1. Атомно-молекулярна будова речовини. Статистичний та термодинамічний методи дослідження. Макроскопiчнi стани та параметри. Рівняння станів.
  2. Ідеальний газ, його рівняння стану. Кінетична енергія молекул, її розподіл по ступеням свободи. Абсолютна температура.
  3. Ймовiрнiсть та флуктуації. Розподіл молекул ідеального газу за їх швидкостями. Барометрична формула, розподіл Больцмана.
  4. Зіткнення молекул, середня довжина вільного пробігу молекул. Поведінка газів за умов низького тиску.
  5. Теплота та робота. Внутрішня енергія системи. Перше начало термодинаміки. Термодинамiчнi діаграми.
  6. Ізопроцеси в газах. Теплоємність газів.
  7. Термодинамiчнi цикли, цикл Карно. Робочі цикли теплових та холодильних машин.
  8. Оборотні та необоротнi процеси. Енiропiя. Друге начало термодинамiки та його статистичне розумiння.
  9. Способи теплопередачi - тсплопровiднiсть, конвекцiя, виптромiнювання. Явища переносу. Уявлення про фiзичну кiнетику.
  10. Сили та потенцiальна енергiя мiжмолекулярної взаємодії**.** Агрегатнi стани речовини.
  11. Реальнi гази, їх рiвняння стану. Критична температура. Насичена та ненасичена пари. Вологiсть повiтря.
  12. Властивостi кристалiв, будова їх кристалiчних решiток. Дефекти кристалiчних решiток. Рдкi кристали.
  13. Механiчнi властивостi твердих тiл з об’ємними та поверхневимидефектами i неоднорiдностями. Композицiйнi матерiала. Уявлення про старiння та довговiчнiсть матерiалiв.
  14. Уявлення про близький порядок розташування молекул в рiдинах та аморфних речовинах. Будова полiмерiв, їх властавостi.
  15. Поверхневий натяг, капiлярнi явища. Уявлення про адсорбцiю та поверхнево-активнi речовини.
  16. Фази та фазовi перетворення. Фазовi дiаграми, рiвняння Клапейрона-Клаузiуса. Умова рiвноваги фаз, метастабiльнi стани. Фазовi переходи другого роду.
  17. Гармонiчнi коливання та їх характеристика. Подання гармонічних коливань.у комплексній формi.
  18. Механiчнi гармонiчнi осцилятори. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Диференціальне рівняння гармонiчпих коливань.
  19. Електричний коливальний контур, процеси в ньому. Диференціальне рівняння власних електромагнітних коливань. Електричні кола змінного струму.
  20. Диференціальне рівняння вільних затухаючих коливань та його розв’язання. Характеристики затухання. Аперiодичнi процеси.
  21. Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Резонанс мсханiчних систем. Резонанс у колi змінного струму.
  22. Додавання коливань. Подання несинусоїдальних коливань у вигляді рядів Фур’є.
  23. Нелiнiйнi коливальнi системи. Автоколивання. Релаксацiйнi та параметричнi коливання.
  24. Загальнi закономірності хвильових процесів. Механiчнi хвилi в пружних середовищах. Поздовжні та поперечнi хвилi, їх характеристики. Рівняння синусоїдної хвилi. Диференціальне хвильове рівняння.
  25. Механiчнi хвилi в газах, рiдинах та твердих тiлах. Швидкiсть механічних хвиль. Енергiя хвилi.
  26. Звуковi хвилi, їх основнi характеристики. Область чутностi. Елементи архітектурної акустики.
  27. Принцип суперпозиції. Стоячi хвилi. Інтерференцiя монохроматичних хвиль, когерентність.
  28. Дисперсія хвиль, поширення хвиль у середовищах iз дисперсiсю. Фазова та групова швидкості. Ефект Допплера.
  29. Елекiромагнiтнi хвилi. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилi. Вектор Пойнтiнга. Шкала електромагнітних хвиль. Передача iнформацii. за допомогою електромагнітних хвиль.

**Модуль 4. ОПТИКА. Квантова та ядерна фізика**

* 1. Свiтловi хвилi. Геометрична оптика, її основнi закони. Оптичнi деталі та приклади.
  2. Елементи фотометрії. Характеристики джерел світла. Поглинання світла.
  3. Когерентність світлових хвиль. Iнтерференцiя світла. Інтерферометри.
  4. Дифракція світла*.* Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
  5. Дифракція Фраунгофера на щiлинi та дифракцiйнiй решiтцi. Уявлення про голографію. Дифракція на кристалiчнiй решiтцi.
  6. Поляризація світлових хвиль. Поляризація при вiдбиваннi та заломленні світла. Подвійне променезаломлення в кристалах. Закон Малюса. Застосування поляризованого світла в технiцi.
  7. Теллове випромінювання. Закон Кiрхгофа. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закони Стефана-Больцмана та Вiна.
  8. Утруднення класичної теорii теплового випромінювання. Квантова гіпотеза та формула Планка для спектра абсолютно чорного тіла. Оптична пірометрія.
  9. Фотоефект. Зовнiшнiй фотоефект, його закономірностi. Використання фотоефекту в технiцi.Ефект Комптона та його пояснення.
  10. Корпускулярно-хвильовий дуалiзм електромагнітного випромінювання. Фотони, їх маса та імпульс.
  11. Експериментальні докази хвильових властивостей мікрочастинок. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини.
  12. Спiввiдношення невизначеностей та хвильові властивості мікрочастинок. Границі застосовності класичної механіки.
  13. Рівняння Шредiнгера. Хвильова функція, її фiзичпий зміст.
  14. Приклади розрахунку поведінки електрона в найпростіших полях. Квантування енергії електрона.
  15. Будова атома. Теорія Бора. Рівняння Шредiнгера для атома водню.
  16. Квантування енергii, механічного та магнітного моментів орбітального руху електрона. Спектр атома водню та воднеподiбних атомів. Спін електрона.
  17. Багатоелектроннi атоми. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах по енергетичним станам. Періодична система елементів.
  18. Оптичні та глибинні електрони. Рентгенiвськi спектри атомiв.
  19. Фiзична природа хімічного зв’язку. Енергетичнi рiвнiта спектри молекул.
  20. Взаємодiя свiтла з квантовими системами: поглинання спонтанне та вимушене резонансне випромінювання. Принцип дії лазерів, їх типи та практичне використання.
  21. Зонна структура енергетичного спектра електронів в кристалі. Рівень Фермi. Статистики Фермi-Дiрака та Бозе-Ейнштейна.
  22. Заповнення енергетичних зон. Метали, дiелектрики та напівпровідники з точки зору зонної теорiї.
  23. Структура енергетичних зон донорних та акцепторних напiвпровiдникiв. Напiвпровiдниковi прилади.
  24. Електропровiднiстъ провiдникiв. Надпровiднiсть та її пояснення.
  25. Акустичнi та оптичнi коливання кристалiчної решiтки. Теплоємнiсть кристалiв.
  26. Склад, будова та характеристики атомних ядер. Моделi ядер. iзотопи.
  27. Радiоактквнiсть. Закон радiоактивного розпаду. Активність нукліда. Закономiрностi альфа-, бета- та гама-розпадiв.
  28. Ядернi реакцiї, їх механiзм та класифiкацiя. Закони збереження в ядерних реакціях. Одержання та використання радіоактивних iзотопiв.
  29. Взаємодiя iонiзуючих випромінювань з речовиною. Закон поглинання. Радiацiйна стiйкiсть матерiалiв. Методи реєстрації радіоактивного випромінювання. Доза та потужність дози опромінення, бiологiчна дія iонiзуючих випромінювань.
  30. Основні властивості ядерних сил, пiони. Дефект маси та енегiя зв’язку атомних ядер. Два шляха одержання внутрiшньоядерної енергії.
  31. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори. Переваги та недоліки ядерної енергетики.
  32. Реакції синтезу атомних ядер. Проблеми керованої реакції синтезу. Енергiя зірок.
  33. Субатомні частинки, їх класифiкацiя та основні властивості. Лептони, мезони, баріони. Частинки та античастинки.
  34. Сучасні уявлення про будову матерії. Проблеми фізики та астрофізики.