КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Освітній рівень: **Бакалавр**

**Кафедра фізики**

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

декан факультету Автоматизації і інформаційних технологій

/ Ігор РУСАН/

**“ ”\_** **\_\_\_\_\_ 2022 року**

**НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізика**

(назва навчальної дисципліни)

|  |  |
| --- | --- |
| **шифр** | **назва спеціальності** |
| 015 | Професійна освіта |
|  | **назва спеціалізації** |
| 015.39 | Професійна освіта (Цифрові технології) |

|  |  |
| --- | --- |
| Розробники: | |
| к.пед.н., доцент Тетяна ПЕТРУНЬОК |  |
| (прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання) | (підпис) |
|  |  |
|  |  |

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики

протокол № 1 від « 05» вересня2022 року

Завідувач кафедри /Валентин ГЛИВА/

(підпис)

Гарант ОП «Професійна освіта

(Цифрові технології) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Микола РУДЕНКО/

(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальностей (НМКС):

015 «Професійна освіта»

Протокол № 14 від «19» грудня 2022 року

**Опис навчальної дисципліни**

Освітньо-кваліфікаційний рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)

Кількість кредитів: 6

Кількість змістових модулів: 5

Загальна кількість годин: 180

Кількість годин для денної форми навчання:

аудиторних 88

самостійної роботи студента 92

Індивідуальні завдання (вид та к-ть): 2 РГР

**ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2022-2026 рр.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шифр | Бакалавр | Форма навчання: **денна** | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодже-ння |
| Назва спеціальності (спеціалізації) | Кред-в на сем. | Обсяг годин | | | | | Кількість індивідуальних робіт | |
| Всього | аудиторних | | | |
| Разом | у тому числі | | |
| Л | Пз | Лр | КР | РГР |
| 015 | Професійна освіта (цифрові технології) | 2,5 | 75 | 36 | 14 | 12 | 10 |  | 1 | залік | 2 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шифр | Бакалавр | Форма навчання: **денна** | | | | | | | | Форма контролю | Семестр | Відмітка про погодже-  ння |
| Назва спеціальності (спеціалізації) | Кред-в на сем. | Обсяг годин | | | | | Кількість індивідуальних робіт | |
| Всього | аудиторних | | | |
| Разом | у тому числі | | |
| Л | Пз | Лр | КР | РГР |
| 015 | Професійна освіта (цифрові технології) | 3,5 | 105 | 52 | 20 | 16 | 16 |  | 1 | екз. | 3 |  |

**Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** викладання дисципліни “Фізика” полягає у :

- формуванні у майбутніх фахівців з професійної освіти в галузі цифрових технологій базових знань з фізики для розв’язування задач у професійній діяльності та фізико-технічного формулювання задач галузі;

- ознайомленні студентів з основними фізичними законами, за якими відбуваються процеси та явища навколишнього світу, необхідними для здійснення: аналізу ефективності проектних рішень, пов'язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням, модернізацією технологічного обладнання та устаткування галузі, використанням сучасних методів розробки цифрового освітнього середовища, керуванням та контролем роботи інформаційних систем;

- розвитку логічного та аналітичного мислення;

- підвищенні загального рівня наукової культури;

- розвитку у студентів здатності до самоосвіти.

**Завдання**, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни – це теоретична та практична підготовка студентів за розділами:

* Фізичні основи механіки.
* Молекулярна фізика та термодинаміка.
* Електрика.
* Магнетизм.
* Коливальні та хвильові процеси. Оптика.
* Квантова та ядерна фізика.

**Компетенції студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни**

**Галузь знань 01. “Освіта/ Педагогіка”**

**Спеціальність 015. “Професійна освіта”**

**Спеціалізація 015.39 “Професійна освіта (Цифрові технології)”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Інтегральна компетентність** | Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в професійній освіті, що передбачає застосування певних теорій і методів педагогічної науки та інших наук відповідно до спеціалізації і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. |
| **Загальні компетентності** | К 05. Здатність приймати обгрунтовані рішення.  К 06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.  К 07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.  К 10. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. |
| **Спеціальні (фахові) компетентності** | К 16. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище.  К 18. Здатність аналізувати ефективність проектних рішень,  пов’язаних з підбором, експлуатацією, удосконаленням,  модернізацією технологічного обладнання та устаткування  галузі/сфери відповідно до спеціалізації. К 19. Здатність використовувати відповідне програмне  забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно  до спеціалізації.  К 22. Здатність використовувати у професійній діяльності  основні положення, методи, принципи фундаментальних та  прикладних наук.  К 23. Здатність виконувати розрахунки технологічних  процесів в галузі.  К 25. Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати  інформацію (дані) відповідно до спеціалізації. |

**Нормативний зміст підготовки бакалавра, сформульований у термінах**

**результатів навчання**

|  |
| --- |
| **Програмні результати навчання** |
| ПР 07. Аналізувати та оцінювати ризики, проблеми у професійній діяльності й обирати ефективні шляхи їх вирішення.  ПР 09. Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.  ПР 16. Знати основи і розуміти принципи функціонування технологічного обладнання та устаткування галузі (відповідно до спеціалізації).  ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.  ПР 18. Розв’язувати типові спеціалізовані задачі, пов’язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об’єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).  ПР 19. Уміти обирати і застосовувати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у галузі (відповідно до спеціалізації). |

**Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий 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 вільності 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. Звʹязок 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 вʹязкого 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. Взаємозвʹязок маси та енергії.

**Змістовий 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. Силові лінії поля. Однорідне поле. \*Потік вектора напруженості електростатичного поля. \*Теорема Гаусса. Застосування теореми Гаусса. Потенціал електростатичного поля. Потенціал точкового заряду. Еквіпотенціальні поверхні. Різниця потенціалів. Робота по перенесенню заряду. Потенціальний характер електростатичного поля. Зв’язок напруженості електростатичного поля з потенціалом. Електричний диполь. Диполь в однорідному полі. Диполь в неоднорідному полі. Полярні та неполярні діелектрики. Діелектрики в електричному полі. \*Характеристики поляризованого стану діелектриків. \*Вектор електричного зміщення. \*Особливості сегнетоелектриків. Провідники в електростатичному полі. Електроємність провідника. Ємність конденсатора. З’єднання конденсаторів. Енергія зарядженого конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.

**Тема 2.2.** **Електричний струм**

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

**Тема 2.3**. **Магнітостатика**

Магнітне поле та його характеристики. Закон Ампера. Вектор магнітної індукції. Магнітний момент контура зі струмом. Контур зі струмом в однорідному полі. Контур зі струмом в неоднорідному полі. Принцип роботи електродвигунів. \*\*Діа- та парамагнетики. Магнетики в магнітному полі. Характеристики намагніченого стану. Напруженість магнітного поля. Особливості феромагнетиків. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в однорідному полі. Використання магнітних полів. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямолінійного провідника зі струмом. Магнітне поле колового провідника. Взаємодія струмів. Закон повного струму. Застосування закону повного струму. Вихровий характер магнітного поля.

**Тема 2.4.** **Електромагнітні явища**

Потік вектора магнітної індукції. Робота по переміщенню контура зі струмом в магнітному полі. Закон Фарадея для явища електромагнітної індукції. Правило Ленца. Генератори електричного струму. Закон Генрі для явища самоіндукції. Індуктивність контура. Процеси в колах з індуктивністю. Взаємоіндукція. Трансформатори. Енергія контура зі струмом. Об’ємна густина енергії магнітного поля. \*\*Гіпотези Максвелла. Рівняння Максвелла в інтегральній формі. Рівняння Максвелла в диференціальній формі. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі.

**Змістовий 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. Ізопроцеси в газах: ізохоричний процес, ізобаричний процес, ізотермічний процес, адіабатичний процес. Рівняння адіабати. Формула Майєра. Теплоємність газів та її температурна залежність. Оборотні та необоротні процеси. Термодинамічні цикли, цикли теплових машин. Тепловий двигун. Цикл Карно та його ККД. Ефективність теплових машин. Ентропія. Друге начало термодинаміки. \*Статистичне тлумачення другого начала термодинаміки. Формула Больцмана для ентропії. Ентропія та інформація. Теорема Нернста (третє начало термодинаміки).

**Тема 3.3.** **Реальні молекулярні системи**

Реальні гази. Рівняння Ван дер Ваальса. Ізотерма Ван дер Ваальса. Метастабільні стани. Сімейство ізотерм Ван дер Ваальса. Критичний стан та критична температура. Зрідження газів. Вологість повітря та її вимірювання: гігрометр, аспіраційний психрометр. Сили та потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Агрегатні стани речовини. Поняття фази в молекулярній фізиці. Фазові переходи першого роду. Фазові діаграми. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Потрійна точка. Фазові переходи другого роду. Рідини та аморфні тіла. Поверхневий натяг. Коефіцієнт поверхневого натягу. Змочування. Краєвий кут змочування. Капілярний тиск (формула Лапласа). Капілярні явища. Уявлення про адсорбцію та поверхнево-активні речовини. \*\*Полімери. Розчини та сплави. Закон Генрі, закон Рауля, закон Вант Гоффа. Кристали. Типи кристалічних решіток. Дефекти кристалічних решіток. Рідкі кристали. Композиційні матеріали. Старіння та довговічність матеріалів.

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

**Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливання**

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

**Тема 4.2. Механічні та електромагнітні хвилі**

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

**Тема 4.3.** **Геометрична оптика**

Закони геометричної оптики. 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, проекційний 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-Брегера). Роздільна здатність оптичних приладів. \*Уявлення про голографію. Поляризація світла. Плоскополяризоване світло. Поляризація при відбиванні та заломленнісвітла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення в кристалах. \*Поляризаційні пристрої (стопа Столєтова, призма Ніколя, поляроїдні плівки). Закон Малюса. Штучна анізотропія. \*Ефект Керра. Застосування поляризованного світла в техніці.

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

**Тема 5.1.** **Квантова оптика**

Теплове випромінювання та люмінесценція. Спектр випромінювання АЧТ. Випромінюваність, 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 Столєтова. 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 звʹязку. 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. \*\*Надпровідність та її пояснення. Теорія БКШ. Куперівські пари. Ефект Мейснера. Ефекти Джозефсона

**Тема 5.4.** **Ядро та ядерні процеси**

Склад ядра. Символічне зображення ядер. Розмір ядер. Ізотопи. Ядерні сили. Моделі ядер. Ядерні реакції. Механізми та класифікація ядерних реакцій. Закони збереження в ядерних реакціях. Використання радіоактивних ізотопів. Радіоактивний розпад. Закон радіоактивного розпаду. Активність нукліду. 11 Закономірності альфа- та бета-розпадів. Нейтрино. Частинки та античастинки. \*Сучасна фізична картина світу.

**Тема 5.5.** **Ядерна енергетика та безпека.**

Дефект маси ядер та енергія звʹязку ядер. Два шляхи одержання внутрішньоядерної енергії. Ланцюгова реакція поділу ядер. \*Ядерні реактори. \*Реактори-брідери. Реакції синтезу атомних ядер (ТЯС). \*Проблеми керованого термоядерного синтезу. \*Переваги та недоліки ядерної енергетики. Взаємодія радіоактивних випромінювань з речовиною та біологічними обʹєктами (радіаційна стійкість матеріалів, біологічна дія іонізуючих випромінювань). Закон поглинання. Поглинута доза, експозиційна доза та біологічна еквівалентна доза опромінення.\* Методи реєстрації радіоактивних випромінювань.

**Загальний обсяг лекційних годин - 34**

**Примітка.** Відповідно до навчального плану спеціальностей та спеціалізацій, для яких розроблена дана робоча програма з фізики, у формуванні освітньо-кваліфікаційних вимог до спеціаліста в малій мірі приймають участь деякі розділи та окремі теми курсу фізики. Такі теми в робочій програмі відзначені символами «\*» та «\*\*», що означає: • \*- тему читає викладач в скороченій формі для ознайомлення; • \*\*- тема вилучається з програми, вона не викладається в лекційному курсі, та не виноситься на іспит.

**Теми практичних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Назва теми** | **Кількість годин** |
| ***2 семестр***  **Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки** | | |
| 1. | Кінематика поступального та обертального рухів. | 2 |
| 2. | Динаміка поступального та обертального рухів. Закони збереження в механіці. | 2 |
| **Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм** | | |
| 3. | Електростатика. Постійний електричний струм. Закон Ома. | 2 |
| 4. | Робота та потужність електричного струму. Правила Кірхгофа. | 2 |
| 5. | Магнітостатика. Закони магнітостатики. | 2 |
| 6. | Електромагнітні явища. | 2 |
| ***3 семестр***  **Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка** | | |
| 7. | Молекулярна фізика. Рівняння стану ідеального газу. | 2 |
| 8. | Основи термодинаміки. | 2 |
| **Змістовий модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика** | | |
| 9. | Механічні коливання. | 2 |
| 10. | Механічні хвилі. Електромагнітні коливання та хвилі. | 2 |
| 11. | Оптика. |  |
| **Змістовий модуль 5. Основи квантової фізики та фізики ядра** | | |
| 12. | Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання та їх застосування. | 2 |
| 13. | Зовнішній фотоефект. Маса та імпульс фотона. | 2 |
| 14. | Фізика атома і ядра. | 2 |
| **Всього** | | **28** |

**Теми лабораторних занять**

***2 семестр***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Назва лабораторної роботи** | **Кількість годин** |
| 1. | Вступне заняття. Правила підготовки, виконання, оформлення та захисту лабораторної роботи. Правила техніки безпеки на кафедрі фізики. Методика розрахунку похибок вимірювальних фізичних величин | 2 |
| **Змістовний модуль 1. Фізичні основи механіки** | | |
| 2. | Лабораторна робота № 1.1. Визначення залежності моменту інерції системи від розподілу її маси відносно осі обертання. | 2 |
| 3. | Лабораторна робота № 1.4. Вимірювання пружних характеристик матеріалів. | 2 |
| **Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм** | | |
| 4. | Лабораторна робота № 3.2. Визначення опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра. | 2 |
| 5. | Лабораторна робота № 3.4. Градуювання термопари. | 2 |
| 6. | Лабораторна робота № 3.8. Визначення ККД трансформатора. | 2 |
| ***3 семестр***  **Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка** | | |
| 7. | Лабораторна робота № 2.2. Визначення коефіцієнта теплопровідності твердих тіл методом регулярного режиму. | 2 |
| **Змістовий модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика** | | |
| 8. | Лабораторна робота № 4.1. Визначення параметрів згасання коливань фізичного маятника. | 2 |
| 9. | Лабораторна робота № 5.2. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки. | 2 |
| 10. | Лабораторна робота № 5.6. Визначення роботи виходу електрона з металів методом гальмування фотоелектронів в електричному полі. | 2 |
| **Змістовий модуль 5. Основи квантової фізики та фізики ядра** | | |
| 11. | Лабораторна робота № 6.1. Визначення енергетичної ширини забороненої зони напівпровідника | 2 |
| 12. | Лабораторна робота № 7.2. Визначення коефіцієнта поглинання радіоактивного випромінювання різними матеріалами | 2 |
| 13. | Підсумкове заняття. Захист лабораторних робіт. | 2 |
| **Всього** | | **26** |

**Самостійна робота студента (СРС)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Назва теми** | **Кількість**  **годин** |
| 1 | Тема 1.1. Кінематика | 1 |
| 2 | Тема 1.2. Динаміки. Статика. | 2 |
| 3 | Тема 1.3. Енергія та робота. Гравітаційне поле | 1 |
| 5 | Тема 1.4. Елементи механіки суцільних середовищ. | 2 |
| 6 | Тема 1.5. Елементи спеціальної теорії відносності | 2 |
| 7 | Тема 2.1. Електростатика | 1 |
| 8 | Тема 2.2. Постійний електричний струм | 2 |
| 9 | Тема 2.3. Магнітостатика | 2 |
| 10 | Тема 2.4. Електромагнітні явища | 2 |
| 11 | Тема 3.1. Елементи статистичної фізики | 1 |
| 12 | Тема 3.2. Основи термодинаміки | 1 |
| 13 | Тема 3.3. Реальні молекулярні системи | 1 |
| 14 | Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливання | 2 |
| 15 | Тема 4.2. Механічні та електромагнітні хвилі | 2 |
| 16 | Тема 4.3. Геометрична оптика | 1 |
| 17 | Тема 4.4. Хвильова оптика | 1 |
| 18 | Тема 5.1. Квантова оптика | 1 |
| 19 | Тема 5.2. Теорія атома | 1 |
| 20 | Тема 5.3. Основи електроніки | 3 |
| 21 | Тема 5.4. Ядро та ядерні процеси | 2 |
| **Підготовка до екзамену** | | 30 |
| **Всього** | | **62** |

**Розрахунково-графічна робота (РГР)**

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.
* Молекулярна фізика та термодинаміка.
* Електрика.
* Магнетизм.
* Коливальні та хвильові процеси. Оптика.
* Основи квантової фізики та фізики ядра.

Загальний обсяг – **30 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.

|  |  |
| --- | --- |
| **РГР № 1** | **Кількість годин** |
| Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки | 6 |
| Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм | 6 |
| **РГР № 2** | **Кількість годин** |
| Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та термодинаміка | 6 |
| Змістовий модуль 4. Коливальні процеси та хвильові процеси. Оптика | 6 |
| Змістовий модуль 5. Основи квантової фізики та фізики ядра. | 6 |
| **Всього** | **30** |

**Методи навчання**

При викладанні навчальної дисципліни використовуються словесний, інформаційно-ілюстративний, наочний та практичний, проблемний та пошуковий методи навчання із застосуванням лекцій, задач, ситуаційних завдань, моделювання конкретних ситуацій, комплексних розрахункових завдань, реферативних оглядів, провокаційних вправ і запитань.

**Методи контролю**

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 (приклад білета модульного контролю, додаток 1), тести.

Підсумковий контроль здійснюється під час екзаменаційної сесії при умові виконання студентом всіх планових лабораторних робіт та після здачі і захисту

всіх контрольних робіт. Засобами контролю є комплект екзаменаційних білетів

(приклад екзаменаційного білета, додаток 2). 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, E – за шкалою ECTS), за згодою кафедри та власним бажанням може не складати іспит і отримати підсумкову оцінку у відповідності до набраної суми балів з вивчення дисципліни

**додаток 1**

**Зразок білета модульного контролю**

«Молекулярна фізика та термодинаміка»

1. Рівняння стану ідеального газу.

2. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.

3. Теплота та робота.

4. Насичена та ненасичена пара.

5. Цикл Карно.

**додаток 2**

**Зразок екзаменаційного білета**

**Форма № Н-5.05**

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Освітньо- кваліфікаційнийрівень\_\_\_\_\_\_бакалавр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Галузь знань \_\_\_\_\_\_01\_\_\_\_\_“Освіта/ Педагогіка”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_015\_” Професійна освіта (Машинобудування)”, ” Професійна освіта ( Цифрові технології ) ”,

Семестр\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Навчальна дисципліна\_\_\_\_\_\_\_ФІЗИКА\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1**. Поняття сили. Імпульс тіла. Закони Ньютона.

**2**. Електризація тіл. Закон Кулона. Потенціал точкового заряду.

**3**. Молекулярно-кінетична теорія речовини. Перше начало термодинаміки. Поверхневий натяг. Капілярні явища.

**4**. Електромагнітний коливальний контур і процеси в ньому. Характеристики згасання. Закони геометричної оптики.

**5**. Хвильові властивості матерії. Електропровідність напівпровідників. Склад, будова та характеристики атомних ядер.

**Затверджено на засіданні**

**кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_фізики**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол №\_\_\_\_ від „\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 року

**Завідувач кафедри** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

(підпис)

**Екзаменатор** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

( підпис)

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 82-89 | **В** | добре |
| 74-81 | **С** |
| 64-73 | **D** | задовільно |
| 60-63 | **Е** |
| 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**

1. 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.
2. 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. Н.Б. Бурдейна, Т.Б. Петруньок. Професійно-орієнтовані задачі та запитання з фізики. Київ: КНУБА, 2020. 140 с.
4. Бурдейна Н.Б., Панова О.В., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Фізика. Конспект лекцій студента: Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2021. – 144 с.
5. Бурдейна Н.Б., Глива В.А., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Фізика. Протоколи лабораторних робіт: Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2022. – 100 с.

**Рекомендована література**

**Базова**

1. Кучерук І.М., Гор6ачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох т.: Навч. посібник. /За ред. І.М. Кучерука. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – Київ: Техніка, – 2006, – 532 с. 5.
2. Кучерук І.М., Гор6ачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох т.: Навч. посібник. /За ред. І.М. Кучерука. Т.2. Електрика і магнетизм. – Київ: Техніка, – 2006, – 452 с.
3. 6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т.Загальний курс фізики: У 3 т./За ред.. І.М. Кучерука. – 2-ге вид., випр. Т.3: Оптика. Квантова фізика – К.: Техніка, 2006. –518 с.
4. Загальний курс фізики. Зб. задач. / Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. та ін. За заг. ред. проф. І.П. Гаркуші/. – К: “Техніка”, –2003, – 560с.
5. Чолпан П.П. Фізика. /Підручник/. – К.: Вища школа, 2004. –567 с
6. *Азнаурян І.О.* Фізика та фізичні методи дослідження: Навчальний посібник. − К.: КНУБА, 2008. − 250 с.
7. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика: Фізика для інженерів. – Львів: Афіша, 2009. – 386 с.
8. Скіцько, І. Ф. Фізика (Фізика для інженерів) [Електронний ресурс] : підручник для студентів, які навчаються за технічними спеціальностями / І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько ; КПІ ім. Ігоря Сікорського ; ред.: А. О. Авраменко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 513 c.
9. Збірник задач з фізики: Навчальний посібник/ І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, В.М. Середа, Т.Д. Крушельницька, Н.А. Українець.- Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2003-124 с.
10. Штаюра О.П. Навчально-методичний посібник з фізики. – Львів: СПОЛОМ

**Допоміжна**

1. Курс загальної фізики. Кармазін В.В., Семенець В.В. 2016.- 760 с.
2. Загальна фізика. Фелінський Г.С. Вид-во:Каравела. 2020.- 656 с.
3. Навчальний посібник / Лопатинський І. Є., Зачек І. Р., Юр’єв С. О., Біленька О. Б., Гончар Ф. М., Горіна О. М., Дубельт С. П., Захар’яш О. С., Ільчук Г. А., Каркульовська М. С., Коломієць О. В., Кравчук І. М., Лобойко В. І., Покладок Н. Т., Рибак О. В., Романюк М. М., Рудка М. М., Товстюк Н. К., Українець Н. А., Ющук С. І. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 244 с.
4. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / КармазінВ.В., Семенець В.В.-К.: Кондор, 2016.-786 с.
5. Яворський Б.М., Детлаф А.А., Лебедєв А.К. Довідник з фізики для студентів вищих навчальних закладів.- Тернопіль:Навчальна книга – Богдан, 2007.- 1040 с.
6. 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.
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....

**Інформаційні ресурси**

1. http://library.knuba.edu.ua/
2. https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=418