



МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

15 практичних занять, 30 годин аудиторного часу

Дисципліна: Фізика (ОК 11)

Галузь знань: G — Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність: G5 — Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка

Освітньо-професійна програма: «Експлуатація та технічне обслуговування радіоелектронного, телекомунікаційного і мережевого обладнання»

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

Розробник: викладач фізики Дзюбанов Володимир Андрійович

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Практичне заняття є основною формою формування розрахункових навичок здобувача. Кожне заняття триває дві академічні години й оцінюється максимально у 2 бали; сумарно за 15 занять здобувач може набрати 30 балів — 12 у першій половині курсу (6 занять за модулями I–II) та 18 у другій (9 занять за модулями III–V).

Заняття побудовані за єдиною логікою: спершу здобувач доводить розрахунок до числа, потім перевіряє розмірність і правдоподібність, і лише тоді формулює висновок про те, що результат означає для роботи обладнання. Розрахунок без висновку не зараховується як повний. Ця логіка прямо працює на компетентність СК 6: уміння пов'язати число, отримане приладом або розрахунком, із технічним станом апаратури.

Числові дані індивідуалізуються за варіантами. Один варіант на групу гарантує списування незалежно від будь-яких політик.

Розподіл занять за модулями:

Модуль	Назва	Занять	Годин	Семестр
I	Механіка та основи гідростатики	3 (П1–П3)	6	1
II	Молекулярна фізика і термодинаміка	3 (П4–П6)	6	1
III	Електрика і магнетизм	5 (П7–П11)	10	1
IV	Коливання, хвилі та оптика	3 (П12–П14)	6	2
V	Атомна та ядерна фізика	1 (П15)	2	2
	РАЗОМ	15	30	

МОДУЛЬ I. МЕХАНІКА ТА ОСНОВИ ГІДРОСТАТИКИ ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Обробка результатів вимірювань: похибки, клас точності приладу, запис результату

Спирається на: Лекцію 1 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати абсолютну, відносну та зведену похибки, правильно обирати межу вимірювання й записувати результат із похибкою.

Методологічна: Сформувати звичку перевіряти кількість значущих цифр і не «дописувати» точність, якої прилад не дає.

Професійно-адаптивна: Показати, чому один і той самий мультиметр на різних межах дає різну достовірність і як вхідний опір приладу спотворює вимірювання у високоомному колі.

Хід заняття

1. Актуалізація: викладач показує паспорт мультиметра й пропонує знайти в ньому клас точності та вхідний опір.
2. Розбір біля дошки: обчислення абсолютної похибки за класом точності для двох меж вимірювання однієї й тієї самої напруги.
3. Обробка серії з п'яти вимірювань: середнє, відхилення, запис результату у стандартній формі.
4. Оцінювання впливу вольтметра з вхідним опором 10 МОм на дільник із резисторів 1 МОм.
5. Самостійне виконання за індивідуальними варіантами, взаємоперевірка в парах.
6. Підсумок: три найтипівіші помилки заняття, записані в конспект.

Завдання для здобувачів

– Обчислити абсолютну й відносну похибку вимірювання заданої напруги на двох межах приладу. – Опрацювати серію вимірювань: знайти середнє значення й похибку, записати результат. – Визначити, наскільки занижують покази вольтметра із заданим вхідним опором у високоомному колі. – Перевести результати в СІ й округлити відповідно до точності приладу.

Очікуваний результат. *Здобувач самостійно обирає межу вимірювання, обґрунтовує її числом і записує результат у коректній формі.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Кінематика й динаміка: перевантаження блоків апаратури, тяга гвинта БПЛА

Спирається на: Лекцію 2 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити застосовувати закони Ньютона до реальних конструкцій і переходити від кутових характеристик обертання до лінійних.

Методологічна: Сформувати звичку починати розв'язання з рисунка з розставленими силами, а не з пошуку формули.

Професійно-адаптивна: Показати, звідки беруться навантаження на кріплення апаратури й чому дисбаланс гвинта руйнує паяні з'єднання плати.

Хід заняття

1. Актуалізація: питання групі — яка сила діє на кронштейн антени при пориві вітру й від чого вона залежить.
2. Розбір біля дошки: перехід від обертів за хвилину до кутової та лінійної швидкості на кінці лопаті.
3. Обчислення доцентрового прискорення й відцентрової сили від залишкового дисбалансу для двох частот обертання — демонстрація квадратичної залежності.
4. Розрахунок сили, що діє на кріплення блока при заданому перевантаженні.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: чому вимоги до балансування різко зростають із частотою обертання.

Завдання для здобувачів

– Визначити кутову й лінійну швидкість кінця лопаті за заданою частотою обертання. – Обчислити доцентрове прискорення та відцентрову силу від заданого дисбалансу. – Визначити силу на кріпленні блока масою m при перевантаженні $n \cdot g$. – Пояснити, у скільки разів зросте навантаження при подвоєнні обертів.

Очікуваний результат. *Здобувач кількісно обґрунтовує вимоги до балансування гвинта та міцності кріплення.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Робота, потужність, ККД силової установки

Спирається на: Лекцію 3 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати корисну й затрачену потужність та ККД послідовного ланцюга перетворень.

Методологічна: Закріпити правило перемноження ККД послідовно з'єднаних ланок.

Професійно-адаптивна: Показати, як шукати найслабшу ланку в енергетичному ланцюзі «акумулятор — регулятор — двигун — гвинт» і чому саме з неї починають модернізацію.

Хід заняття

1. Актуалізація: питання групі — регулятор має ККД 0,9, двигун 0,85. Який ККД у системи? Збір версій, серед яких неодмінно буде 0,875.
2. Розбір біля дошки: обчислення енергії акумуляторної збірки у ватах-годинах і в джоулях.
3. Послідовне врахування ККД ланок, побудова діаграми розподілу потужності.
4. Порівняння двох сценаріїв модернізації: покращення найкращої ланки і покращення найгіршої.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумкове обговорення: як зміниться час роботи при зростанні внутрішнього опору батареї.

Завдання для здобувачів

– Обчислити запас енергії акумуляторної збірки за заданими напругою та ємністю. – Визначити корисну потужність на валу з урахуванням ККД ланцюга. – Побудувати діаграму втрат потужності по ланках. – Оцінити ефект від підвищення ККД найслабшої ланки на 10 % і порівняти з таким самим підвищенням для найсильнішої.

Очікуваний результат. *Здобувач доходить висновку, що модернізацію починають із найслабшої ланки, і підкріплює його числом.*

МОДУЛЬ II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Рівняння стану газу. Герметичні корпуси, точка роси, конденсат

Спирається на: Лекцію 5 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити застосовувати об'єднаний газовий закон та рівняння стану до задач з герметичними об'ємами.

Методологічна: Закріпити обов'язковий перехід до абсолютної температури перед розрахунком.

Професійно-адаптивна: Показати, чому у вуличному боксі утворюється конденсат і як пов'язані температура, вологість і відмови апаратури.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому герметичний бокс «дихає» і звідки всередині береться вода.
2. Розбір біля дошки: зміна тиску в герметичному корпусі при нагріванні від 0 до 40 °C.
3. Робота з таблицею насиченої пари: визначення точки роси за заданими температурою та відносною вологістю.
4. Оцінювання, за якої температури поверхні плати почнеться конденсація.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: перелік технічних заходів проти конденсату та їх фізичне обґрунтування.

Завдання для здобувачів

– Визначити тиск у герметичному корпусі після нагрівання (ізохорний процес). – Обчислити точку роси за заданими параметрами повітря. – Визначити, чи випаде конденсат на платі із заданою температурою. – Перерахувати температури зі шкали Цельсія в кельвіни й навпаки.

Очікуваний результат. *Здобувач пояснює появу конденсату числом, а не загальними словами, і називає обґрунтовані заходи.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тепловий баланс компонента. Теплова стала часу

Спирається на: Лекцію 6 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати кількість теплоти, потужність тепловиділення та теплову сталу часу.

Методологічна: Закріпити застосування закону збереження енергії у формі теплового балансу.

Професійно-адаптивна: Показати, що вся спожита блоком потужність, за винятком корисної, перетворюється на теплоту, яку треба відвести.

Хід заняття

1. Актуалізація: скільки теплоти виділяє блок, що споживає 45 Вт?
2. Розбір біля дошки: обчислення тепловиділення резистора та силового ключа за струмом і опором.
3. Розрахунок нагрівання алюмінієвого радіатора заданої маси за заданий час.
4. Обчислення теплової сталої часу й порівняння швидкості нагрівання кристала та корпусу.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: чому температурний захист не рятує від імпульсного перевантаження.

Завдання для здобувачів

– Обчислити потужність тепловиділення компонента за заданими струмом і опором. – Визначити кількість теплоти для нагрівання радіатора на задану різницю температур. – Обчислити теплову сталу часу за заданими теплоємністю та тепловим опором. – Скласти тепловий баланс блока живлення.

Очікуваний результат. *Здобувач кількісно доводить, що теплова інерція кристала й корпусу відрізняються на порядки, і робить із цього висновок про вибір захисту.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Розрахунок теплового опору ланцюга й вибір радіатора

Спирається на: Лекцію 7 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити розраховувати температуру кристала за розсіюваною потужністю й тепловим опором ланцюга та добирати радіатор.

Методологічна: Закріпити аналогію теплового й електричного кіл (додавання послідовних опорів).

Професійно-адаптивна: Показати, як за даними з даташита перевірити, чи вистачить наявного радіатора, і чому висохла термопаста призводить до повторного перегріву.

Хід заняття

1. Актуалізація: робота з даташитом — знайти тепловий опір «кристал — корпус» і граничну температуру кристала.
2. Розбір біля дошки: складання ланцюга теплових опорів і обчислення температури кристала.
3. Зворотна задача: визначення максимально допустимого теплового опору радіатора за заданою потужністю.
4. Оцінювання впливу термопаста й ізолювальної прокладки на результат.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: типові помилки монтажу радіатора та їх числові наслідки.

Завдання для здобувачів

– Обчислити температуру кристала за заданими P , R_t і температурою середовища. – Визначити потрібний тепловий опір радіатора для заданої граничної температури. – Оцінити приріст температури через відсутність термопаста. – Зробити висновок про придатність наявного радіатора.

Очікуваний результат. *Здобувач самостійно перевіряє тепловий режим вузла за документацією й обґрунтовує вибір радіатора числом.*

МОДУЛЬ III. ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Електричне поле: напруженість, потенціал, оцінювання ESD-небезпеки

Спирається на: Лекцію 9 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати силу взаємодії зарядів, напруженість і напругу в однорідному полі.

Методологічна: Закріпити перехід між енергетичною (потенціал) та силовою (напруженість) характеристиками поля.

Професійно-адаптивна: Показати, чому потенціал у кілька кіловольт на тілі людини руйнує підзатворний діелектрик, і як працює антистатичний браслет.

Хід заняття

1. Актуалізація: демонстрація або опис електризації тертям; питання про безпечний для людини й небезпечний для мікросхеми розряд.
2. Розбір біля дошки: обчислення напруженості поля між обкладками при заданій напрузі й зазорі.
3. Оцінювання напруженості в підзатворному діелектрику товщиною кілька нанометрів при напрузі 100 В.
4. Розрахунок струму розряду через резистор 1 МОм антистатичного браслета.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: правила антистатичного режиму робочого місця з фізичним обґрунтуванням кожного.

Завдання для здобувачів

– Обчислити силу взаємодії двох точкових зарядів у заданому середовищі. – Визначити напруженість однорідного поля за напругою й відстанню. – Оцінити напруженість у тонкому діелектрику та порівняти з електричною міцністю. – Розрахувати струм і час розряду тіла людини через захисний резистор.

Очікуваний результат. *Здобувач числом пояснює, чому ESD не відчувається людиною, але вбиває МОН-структуру.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

Конденсатори: ємність, з'єднання, енергія, стала часу RC

Спирається на: Лекцію 10 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити розраховувати ємність з'єднань, енергію зарядженого конденсатора та сталу часу RC-кола.

Методологічна: Закріпити відмінність правил додавання для конденсаторів і резисторів.

Професійно-адаптивна: Показати небезпеку залишкового заряду в блоці живлення й спосіб оцінити час безпечного розряду.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому в інструкції з ремонту блока живлення написано «зачекайте 5 хвилин».
2. Розбір біля дошки: обчислення ємності плоского конденсатора та ємності батареї з'єднань.
3. Розрахунок енергії конденсатора фільтра при заданій напрузі; обговорення небезпеки.
4. Обчислення сталої часу RC і часу розряду до безпечного рівня.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: як обирають робочу напругу конденсатора та який запас потрібен.

Завдання для здобувачів

– Обчислити ємність плоского конденсатора за геометрією та проникністю діелектрика. – Визначити еквівалентну ємність послідовного й паралельного з'єднань. – Обчислити енергію конденсатора фільтра та оцінити небезпеку. – Розрахувати сталу часу RC і час розряду через розрядний резистор.

Очікуваний результат. *Здобувач обґрунтовує процедуру безпечного розряду конденсаторів розрахунком, а не інструкцією.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

Закони Ома і Кірхгофа. Дільник напруги. Коло з ЕРС і внутрішнім опором

Спирається на: Лекцію 11 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити розраховувати розгалужені кола за законами Кірхгофа та визначати параметри дільника напруги.

Методологічна: Закріпити алгоритм: схема — позначення струмів — рівняння — розв'язання — перевірка балансу потужностей.

Професійно-адаптивна: Показати, чому напруга акумулятора «просідає» під навантаженням і як за цим оцінюють його стан.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому вольтметр на клеммах показує 22 В без навантаження й 20,8 В під навантаженням.
2. Розбір біля дошки: розрахунок кола з ЕРС і внутрішнім опором, визначення втрат усередині джерела.
3. Розрахунок дільника напруги з урахуванням струму навантаження.
4. Розв'язання розгалуженого кола за законами Кірхгофа з перевіркою балансу потужностей.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: як за просіданням напруги оцінити внутрішній опір батареї.

Завдання для здобувачів

– Обчислити струм і напругу на клеммах джерела із заданими ЕРС та внутрішнім опором. – Розрахувати вихідну напругу дільника та її зміну при підключенні навантаження. – Розв'язати коло з двома контурами за законами Кірхгофа. – Перевірити результат балансом потужностей.

Очікуваний результат. *Здобувач визначає внутрішній опір джерела за двома вимірюваннями й інтерпретує результат як показник стану акумулятора.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

Потужність і закон Джоуля–Ленца. Вибір резистора. Розрахунок акумуляторної збірки

Спирається на: Лекцію 12 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати потужність, що розсіюється на елементах, і кількість теплоти за законом Джоуля–Ленца.

Методологічна: Закріпити перевірку кожного елемента схеми на допустимі потужності.

Професійно-адаптивна: Показати, як обирають типорозмір резистора й чому поганий контакт згорає першим.

Хід заняття

1. Актуалізація: резистор «за схемою правильний», але згорів — чому?
2. Розбір біля дошки: обчислення потужності трьома способами (UI , I^2R , U^2/R) і вибір типорозміру.
3. Розрахунок тепловиділення в перехідному опорі окисненого контакту.
4. Розрахунок параметрів акумуляторної збірки: напруга, ємність, C-rate, час розряду, втрати на внутрішньому опорі.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: чому струм, а не напруга, є критичним параметром силового кола.

Завдання для здобувачів

– Обчислити потужність на резисторі й обрати типорозмір із запасом. – Визначити кількість теплоти, що виділяється в контакті з заданим перехідним опором. – Розрахувати C-rate і теоретичний час розряду збірки. – Оцінити втрати потужності на внутрішньому опорі при максимальному струмі.

Очікуваний результат. *Здобувач самостійно перевіряє схему на потужність і пояснює механізм відмови поганого контакту.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Магнітне поле й електромагнітна індукція. Розрахунок трансформатора та дроселя

Спирається на: Лекцію 15 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити застосовувати закон Фарадея та співвідношення трансформатора, обчислювати енергію магнітного поля котушки.

Методологічна: Закріпити правило Ленца як наслідок закону збереження енергії.

Професійно-адаптивна: Показати, чому при розмиканні індуктивного кола виникає викид напруги й навіщо потрібен гасильний діод.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому контакти реле обгорають саме при розмиканні.
2. Розбір біля дошки: обчислення ЕРС індукції за швидкістю зміни потоку.
3. Розрахунок коефіцієнта трансформації, напруг і струмів обмоток.
4. Обчислення енергії дроселя та оцінювання викиду напруги при розмиканні.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: чому підвищення частоти перетворення зменшує розміри трансформатора.

Завдання для здобувачів

– Обчислити ЕРС індукції за заданою зміною магнітного потоку. – Визначити числа витків і струми обмоток трансформатора. – Обчислити енергію, запасену в дроселі, при заданому струмі. – Оцінити амплітуду викиду самоіндукції та обґрунтувати схему захисту.

Очікуваний результат. *Здобувач обґрунтовує наявність гасильного діода розрахунком енергії та швидкості зміни струму.*

МОДУЛЬ IV. КОЛИВАННЯ, ХВИЛІ ТА ОПТИКА

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Коливальний контур: резонансна частота, добротність, смуга пропускання

Спирається на: Лекцію 17 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати резонансну частоту, характеристичний опір, добротність і смугу пропускання контуру.

Методологічна: Закріпити зв'язок між добротністю і селективністю як кількісне співвідношення, а не якісне твердження.

Професійно-адаптивна: Показати, як добротність контуру визначає здатність приймача відстроїтися від сусіднього каналу.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому приймач «ловить» сусідню станцію разом із потрібною.
2. Розбір біля дошки: розрахунок резонансної частоти за формулою Томсона.
3. Обчислення характеристичного опору й добротності контуру із заданим активним опором.
4. Визначення смуги пропускання та оцінювання достатності для заданого сигналу.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: як змінити частоту контуру, не змінюючи індуктивності.

Завдання для здобувачів

– Обчислити резонансну частоту контуру за заданими L і C . – Визначити ємність, потрібну для перестроювання на задану частоту. – Обчислити добротність і смугу пропускання. – Зробити висновок про селективність контуру.

Очікуваний результат. *Здобувач кількісно пов'язує параметри контуру з якістю приймання.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13

Електромагнітні хвилі: довжина хвилі, розміри антени, загасання тракту

Спирається на: Лекцію 18 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити переходити між частотою й довжиною хвилі, розраховувати розміри антени та оперувати децибелами.

Методологічна: Закріпити роботу з логарифмічною шкалою: додавання децибел замість множення відношень.

Професійно-адаптивна: Показати, чому розмір антени жорстко пов'язаний із частотою і як складається енергетичний бюджет радіолінії.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому антена Wi-Fi коротка, а антена радіостанції на 27 МГц — метрова.
2. Розбір біля дошки: обчислення довжини хвилі для кількох діапазонів і довжин півхвильового та чвертьхвильового вібраторів.
3. Урахування коефіцієнта укорочення в кабелі.
4. Розрахунок загасання тракту в децибелах і підсумовування втрат по ділянках.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: наслідки неузгодження поляризації та високого КСХ.

Завдання для здобувачів

— Обчислити довжину хвилі для заданої частоти. — Визначити довжину півхвильового вібратора й чвертьхвильового штиря. — Розрахувати довжину чвертьхвильового відрізка кабелю з урахуванням коефіцієнта укорочення. — Скласти бюджет втрат тракту в децибелах.

Очікуваний результат. *Здобувач самостійно визначає геометрію антени за частотою й оцінює втрати тракту.*

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14

Оптика: числова апертура, бюджет втрат волоконно-оптичної лінії

Спирається на: Лекцію 19 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити застосовувати закон заломлення, обчислювати граничний кут і числову апертуру, складати бюджет втрат лінії.

Методологічна: Закріпити перевірку результату на фізичну правдоподібність (кут, апертура, втрати).

Професійно-адаптивна: Показати, як за бюджетом втрат визначають придатність лінії й локалізують несправність.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому світло не виходить із волокна крізь бічну поверхню.
2. Розбір біля дошки: обчислення граничного кута повного внутрішнього відбивання для заданих показників заломлення.
3. Розрахунок числової апертури й кута прийому волокна.
4. Складання бюджету втрат лінії: погонне загасання, зварювання, роз'єми; порівняння з енергетичним запасом обладнання.
5. Самостійне виконання за варіантами.
6. Підсумок: які значення втрат свідчать про забруднений торець, а які — про обрив.

Завдання для здобувачів

— Обчислити граничний кут для заданої пари показників заломлення. — Визначити числову апертуру волокна. — Скласти бюджет втрат лінії заданої довжини з урахуванням стиків і роз'ємів. — Зробити висновок про працездатність лінії за енергетичним запасом.

Очікуваний результат. *Здобувач оцінює стан оптичної лінії числом і називає ймовірну причину перевищення втрат.*

МОДУЛЬ V. АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15

Фотоефект і радіоактивний розпад. Підсумкове узагальнювальне заняття

Спирається на: Лекції 20–21 | **Обсяг:** 2 год | **Оцінка:** макс. 2 бали

Мета заняття

Дидактична: Навчити обчислювати енергію фотона, застосовувати рівняння Ейнштейна та закон радіоактивного розпаду, оцінювати дозу.

Методологічна: Закріпити роботу з електронвольтом як позасистемною одиницею та з показниковими залежностями.

Професійно-адаптивна: Показати зв'язок енергії кванта з кольором світлодіода й довжиною хвилі оптичного каналу, а також обґрунтувати заходи захисту при рентгенівському контролі плат.

Хід заняття

1. Актуалізація: чому синій світлодіод потребує більшої напруги, ніж червоний.
2. Розбір біля дошки: обчислення енергії фотона в джоулях та електронвольтах для кількох довжин хвиль.
3. Задача на фотоефект: визначення максимальної кінетичної енергії електронів і червоної межі.
4. Розрахунок кількості ядер, що залишилися, за законом розпаду; оцінювання зміни дози з відстанню.
5. Підсумкове узагальнення курсу: межі застосовності фізичних моделей, перевірка результату законом збереження енергії.
6. Підготовка до модульного контролю № 2 та диференційованого заліку.

Завдання для здобувачів

– Обчислити енергію фотона для заданої довжини хвилі в еВ. – Розв'язати задачу на рівняння Ейнштейна для фотоефекту. – Визначити кількість нерозпалих ядер через задане число періодів піврозпаду. – Оцінити, у скільки разів зменшиться доза при збільшенні відстані.

Очікуваний результат. *Здобувач пов'язує квантові уявлення з роботою оптоелектронних компонентів і обґрунтовує принципи радіаційного захисту.*