



ГЛОСАРІЙ ФІЗИЧНИХ ТЕРМІНІВ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ

80 термінів за п'ятьма змістовими модулями. Навчально-методичне видання для самостійної роботи

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, категорія _____

ЯК КОРИСТУВАТИСЯ ЦИМ ГЛОСАРІЄМ

Це не перелік означень для механічного заучування. Проблема більшості технічних словників у тому, що після прочитання означення термін залишається таким самим незрозумілим, як був. Тут кожне поняття розкрито у трьох вимірах:

Визначення. Як поняття формулюється у фізиці — коротко й точно.

В електроніці та зв'язку. Де саме це працює у вашій майбутній роботі: на платі, у блоці живлення, в антенному тракті, в оптичній лінії, на робочому місці монтажника.

На що зважати. Типова помилка, характерна похибка або практичний нюанс, через який розрахунок або вимірювання дає невірний результат.

Терміни згруповано за п'ятьма змістовими модулями курсу. Користуйтеся глосарієм під час підготовки до модульних контролів, виконання самостійної роботи та диференційованого заліку.

МОДУЛЬ I. МЕХАНІКА ТА ОСНОВИ ГІДРОСТАТИКИ

1. Фізична величина

Визначення. Властивість явища або тіла, яку можна виміряти й подати числом з одиницею.

В електроніці. Напруга, струм, опір, ємність, частота — усе це фізичні величини, і кожна має власну одиницю СІ.

На що зважати. Число без одиниці не є результатом вимірювання. «Ємність 470» не означає нічого, доки не вказано мкФ, нФ чи пФ.

2. Міжнародна система одиниць (СІ)

Визначення. Система з семи основних одиниць, від яких утворюються всі похідні.

В електроніці. Ампер — основна одиниця; вольт, ом, фарад, генрі, герц, ват, тесла — похідні.

На що зважати. Усі розрахунки виконують у СІ. Підстановка мікрофарад разом із омами й герцами — найпоширеніша причина помилки на шість порядків.

3. Пряме вимірювання

Визначення. Вимірювання, за якого значення отримують безпосередньо за шкалою приладу.

В електроніці. Напруга вольтметром, струм амперметром, частота частотоміром.

На що зважати. Прилад завжди втручається в коло: вольтметр шунтує ділянку, амперметр додає опір.

4. Непряме вимірювання

Визначення. Обчислення шуканої величини за формулою з результатів прямих вимірювань.
В електроніці. Опір за законом Ома, потужність як добуток напруги на струм, ємність за сталою часу RC.

На що зважати. Похибки вихідних величин додаються, тому непрямий результат завжди менш точний за прямий.

5. Абсолютна похибка

Визначення. Різниця між вимірним і дійсним значенням, виражена в одиницях вимірюваної величини.

В електроніці. Визначає, у якому інтервалі насправді лежить показ приладу.

На що зважати. Абсолютна похибка мультиметра залежить від обраної межі, а не від вимірюваного значення.

6. Відносна похибка

Визначення. Відношення абсолютної похибки до вимірюваного значення у відсотках.

В електроніці. Показує реальну якість вимірювання: 3 В похибки при 180 В — це 1,7 %, при 10 В — 30 %.

На що зважати. Саме відносна похибка зростає катастрофічно, коли показ припадає на початок шкали.

7. Клас точності приладу

Визначення. Нормована зведена похибка у відсотках від верхньої межі діапазону.

В електроніці. Основний паспортний параметр мультиметра, вольтметра, амперметра.

На що зважати. Прилад класу 1,5 на межі 200 В дає ± 3 В на будь-якій ділянці шкали. Обирайте межу так, щоб показ був у останній третині.

8. Прискорення

Визначення. Векторна величина, що дорівнює зміні швидкості за одиницю часу.

В електроніці. Нормування ударних і вібраційних навантажень апаратури задається в частках g.

На що зважати. Перевантаження в g перераховується в силу множенням на масу блока — саме ця сила діє на кріплення.

9. Доцентрове прискорення

Визначення. Прискорення, спрямоване до центра кривизни траєкторії; дорівнює квадрату швидкості, поділеному на радіус.

В електроніці. Визначає навантаження на лопаті гвинта й на ротор двигуна БПЛА.

На що зважати. Залежність квадратична: подвоєння обертів учетверо збільшує відцентрову силу дисбалансу.

10. Коефіцієнт корисної дії (ККД)

Визначення. Відношення корисної енергії до затраченої.

В електроніці. Ланцюг «акумулятор — регулятор — двигун — гвинт»; ККД блока живлення; ККД підсилювача.

На що зважати. ККД послідовних ланок перемножуються, а не усереднюються. Починати модернізацію треба з найгіршої ланки.

11. Потужність

Визначення. Робота (енергія), виконана за одиницю часу; одиниця — ват.

В електроніці. Ват є спільною одиницею для механіки й електрики: $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А}$.

На що зважати. Потужність компонента перевіряють завжди, навіть коли схема «правильна»: саме перевищення допустимої потужності спалює резистор.

12. Тиск

Визначення. Сила, що діє перпендикулярно до поверхні, поділена на площу; одиниця — паскаль.

В електроніці. Ступінь захисту IP визначається здатністю корпусу витримати струмінь води під тиском; барометричний висотомір БПЛА вимірює саме тиск.

На що зважати. Різниця тисків між внутрішнім об'ємом герметичного бокса й довкіллям втягує вологе повітря крізь найменшу нещільність.

13. Рівняння Бернуллі

Визначення. Закон збереження енергії для потоку: там, де швидкість більша, статичний тиск менший.

В електроніці. Підйомна сила гвинта БПЛА, робота вентилятора системи охолодження.

На що зважати. Справджується для ідеальної рідини; для реального потоку додаються втрати на в'язкість і місцеві опори.

14. Аеродинамічний опір тракту

Визначення. Опір, який чинить система руху повітря, залежний від перерізу, довжини й турбулентності.

В електроніці. Забитий пиловий фільтр збільшує опір, витрата повітря падає, апаратура перегрівается.

На що зважати. Паспортна витрата вентилятора вказана без опору тракту; реальна завжди менша.

МОДУЛЬ II. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА І ТЕРМОДИНАМІКА

15. Ідеальний газ

Визначення. Модель газу, у якій нехтують розмірами молекул і силами притягання.

В електроніці. Розрахунок тиску в герметичних корпусах при зміні температури.

На що зважати. Модель не працює поблизу конденсації; для холодоагентів і теплових трубок застосовують діаграми стану.

16. Температура

Визначення. Міра середньої кінетичної енергії хаотичного руху частинок.

В електроніці. Температурні діапазони компонентів: побутовий $0...+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, промисловий $-40...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$.

На що зважати. У розрахунках за газовими законами використовують лише кельвіни.

17. Термістор

Визначення. Напівпровідниковий резистор із сильною залежністю опору від температури.

В електроніці. Контроль температури акумулятора, захист від заряду на морозі, обмеження пускового струму.

На що зважати. Характеристика нелінійна; без калібрувальної таблиці покази некоректні.

18. Термопара

Визначення. Перетворювач, що використовує термоЕРС контакту двох різних металів.

В електроніці. Стабілізація температури жала паяльної станції, контроль профілю нагрівання при пайці.

На що зважати. Вимірює різницю температур, тому потрібна компенсація температури холодного спаю.

19. Кількість теплоти

Визначення. Енергія, передана тілу без виконання роботи.

В електроніці. Нагрівання радіатора, корпусу, плати.

На що зважати. Теплота, що виділяється, дорівнює практично всій спожитій потужності за винятком корисної.

20. Питома теплоємність

Визначення. Кількість теплоти для нагрівання одиниці маси на один кельвін.

В електроніці. Алюміній 900, мідь 385 Дж/(кг·К) — визначає теплову інерцію радіатора.

На що зважати. Велика теплоємність не означає гарного тепловідведення: за це відповідає теплопровідність.

21. Перший закон термодинаміки

Визначення. Теплота, надана системі, дорівнює зміні внутрішньої енергії плюс виконана робота.

В електроніці. Тепловий баланс блока: скільки споживає — стільки й гріє.

На що зважати. Якщо баланс не сходиться, помилка в розрахунку, а не в природі.

22. Теплопровідність

Визначення. Здатність речовини переносити теплоту без переміщення самої речовини; коефіцієнт λ .

В електроніці. Мідь 390, алюміній 200, склотекстоліт FR-4 лише 0,3 Вт/(м·К).

На що зважати. Плата теплоти майже не проводить: теплота йде мідними полігонами й тепловими перехідними отворами.

23. Тепловий опір

Визначення. Різниця температур, що припадає на одиницю теплового потоку; одиниця К/Вт.

В електроніці. Ланцюг «кристал — корпус — радіатор — середовище»; основний параметр вибору радіатора.

На що зважати. Опори ділянок додаються так само, як електричні опори послідовних резисторів.

24. Термоінтерфейс

Визначення. Матеріал, що заповнює мікрозазор між поверхнями й витісняє повітря.

В електроніці. Термопаста, теплопровідна прокладка, слюда під корпусом силового транзистора.

На що зважати. Надлишок пасту шкідливий: товстий шар сам стає тепловим опором. Після ремонту пасту замінюють завжди.

25. Конвекція

Визначення. Перенесення теплоти разом із рухом рідини або газу.

В електроніці. Основний механізм тепловіддачі радіатора; вимушена конвекція від вентилятора в рази ефективніша за природну.

На що зважати. Орієнтація ребер радіатора має відповідати напрямку потоку, інакше розрахункова ефективність не досягається.

26. Теплова стала часу

Визначення. Добуток теплоємності на тепловий опір; характеризує швидкість нагрівання.

В електроніці. У кристала — мілісекунди, у корпусу — секунди, у радіатора — хвилини.

На що зважати. Захист за температурою корпусу не встигає врятувати кристал від імпульсного перевантаження.

27. Теплове розширення

Визначення. Зміна лінійних розмірів тіла при зміні температури; коефіцієнт α .

В електроніці. Різниця α кераміки й склотекстоліту руйнує паяні шви при термоциклах.

На що зважати. Мікротріщина у шві дає плаваючий контакт, який у холодному стані не виявляється.

28. Фазовий перехід

Визначення. Перехід речовини з одного агрегатного стану в інший за сталої температури.

В електроніці. Плавлення припою: ПОС-61 близько 183 °С, безсвинцевий SAC 217–220 °С.

На що зважати. Під час плавлення температура не змінюється, хоча теплота підводиться, — звідси затримка у профілі пайки.

29. Змочування

Визначення. Здатність рідини розтікатися по поверхні твердого тіла.

В електроніці. Фізична основа паяння: припій утворює з металом шар інтерметаліду.

На що зважати. Оксидна плівка заважає змочуванню, тому потрібен флюс. Холодна пайка — це недостатня температура або час, а не «мало припою».

30. Відносна вологість

Визначення. Відношення фактичної густини водяної пари до густини насиченої за тієї ж температури.

В електроніці. Умови експлуатації апаратури, ризик конденсату в боксах і кабелях.

На що зважати. При охолодженні повітря відносна вологість зростає навіть без додавання вологи.

31. Точка роси

Визначення. Температура, за якої пара стає насиченою й випадає конденсат.

В електроніці. Апаратура, занесена з морозу, покривається конденсатом і не вмикається до прогрівання.

На що зважати. Конденсат утворюється на найхолоднішій поверхні, а це зазвичай металевий корпус або радіатор.

32. Другий закон термодинаміки

Визначення. Теплота самочинно переходить лише від гарячішого тіла до холоднішого; усі реальні процеси незворотні.

В електроніці. Обмежує ККД будь-якого перетворювача; пояснює односпрямованість деградації.

На що зважати. Технічне обслуговування не зупиняє деградацію, а лише уповільнює її — тому воно періодичне.

МОДУЛЬ III. ЕЛЕКТРИКА І МАГНЕТИЗМ

33. Електричний заряд

Визначення. Фізична величина, що характеризує здатність тіл до електромагнітної взаємодії; кратна елементарному заряду.

В електроніці. Накопичення заряду на тілі людини, на корпусі, на діелектриках робочого місця.

На що зважати. Заряд зберігається: він не зникає, а перерозподіляється — саме тому потрібне заземлення.

34. Закон Кулона

Визначення. Сила взаємодії двох точкових зарядів прямо пропорційна їх добутку й обернено пропорційна квадрату відстані.

В електроніці. Основа розрахунків електростатики, зокрема оцінювання ESD.

На що зважати. У середовищі сила зменшується в ϵ разів; для повітря $\epsilon \approx 1$.

35. Напруженість електричного поля

Визначення. Силова характеристика поля: сила, що діє на одиничний позитивний заряд.

В електроніці. Визначає, чи настане пробій діелектрика.

На що зважати. Поблизу вістря напруженість різко зростає — розряд починається з гострих країв.

36. Потенціал і напруга

Визначення. Потенціал — енергетична характеристика поля; напруга — різниця потенціалів між точками.

В електроніці. Усі покази вольметра прив'язані до обраної спільної точки («землі» схеми).

На що зважати. Абсолютного потенціалу в схемі немає. Неправильно підключена «земля» осцилографа створює коротке замикання.

37. Електростатичний розряд (ESD)

Визначення. Швидкий перерозподіл заряду між тілами з різними потенціалами.

В електроніці. Головна причина прихованих відмов МОН-структур; вимагає антистатичного робочого місця.

На що зважати. Розряд у кілька кіловольт непомітний для людини, але руйнує підзатворний діелектрик завтовшки одиниці нанометрів.

38. Електроємність

Визначення. Відношення заряду до напруги; одиниця — фарад.

В електроніці. Конденсатори фільтрів, розв'язки, часозадавальних кіл.

На що зважати. Паралельні ємності додаються, послідовні — за правилом обернених величин, тобто протилежно до резисторів.

39. Діелектрична проникність

Визначення. Величина, що показує, у скільки разів поле в середовищі слабше, ніж у вакуумі.

В електроніці. Визначає ємність конденсатора й швидкість сигналу в кабелі.

На що зважати. Кераміка X7R і Y5V втрачає значну частину ємності під робочою напругою; для точних кіл беруть NP0/C0G.

40. ESR конденсатора

Визначення. Еквівалентний послідовний активний опір реального конденсатора.

В електроніці. Головний параметр деградації електролітичних конденсаторів у блоках живлення.

На що зважати. Ємність може лишатися номінальною, а конденсатор — бути несправним; шукають ESR-метром.

41. Електричний струм

Визначення. Упорядкований рух заряджених частинок; сила струму — заряд за одиницю часу.

В електроніці. Основна величина, за якою розраховують перерізи, доріжки й запобіжники.

На що зважати. Густина струму визначає нагрівання: доріжка 35 мкм завширшки 1 мм витримує приблизно 2–3 А.

42. Опір провідника

Визначення. Величина, пропорційна довжині й обернено пропорційна площі перерізу; коефіцієнт — питомий опір.

В електроніці. Розрахунок втрат у силових шинах, доріжках, кабелях.

На що зважати. У металів опір зростає з температурою, у напівпровідників — спадає.

43. Закон Ома для повного кола

Визначення. Струм дорівнює ЕРС, поділений на суму зовнішнього й внутрішнього опорів.

В електроніці. Пояснює просідання напруги акумулятора під навантаженням.

На що зважати. Вимірювання напруги без навантаження не показує стану батареї: потрібне навантажувальне випробування.

44. Електрорушійна сила (ЕРС)

Визначення. Робота сторонніх сил із переміщення одиничного заряду всередині джерела.

В електроніці. Характеристика акумулятора, гальванічного елемента, обмотки генератора.

На що зважати. ЕРС не дорівнює напрузі на клеммах, щойно потік струму.

45. Внутрішній опір джерела

Визначення. Опір джерела струму для струму, що тече всередині нього.

В електроніці. Ключовий показник стану літій-полімерної збірки.

На що зважати. При 60 А і 20 мОм усередині втрачається 1,2 В і виділяється понад 70 Вт теплоти.

46. Закони Кірхгофа

Визначення. Сума струмів у вузлі дорівнює нулю; сума ЕРС у контурі дорівнює сумі спадів напруги.

В електроніці. Розрахунок будь-якого розгалуженого кола.

На що зважати. Обов'язково фіксуйте напрями струмів до розрахунку; від'ємний результат означає протилежний напрям, а не помилку.

47. Дільник напруги

Визначення. Два послідовні резистори, з середньої точки яких знімають частину напруги.

В електроніці. Щуп осцилографа, коло зворотного зв'язку стабілізатора, вимірювання напруги батареї мікроконтролером.

На що зважати. Вихідна напруга залежить від струму навантаження; струм через дільник має бути значно більшим за струм навантаження.

48. Закон Джоуля–Ленца

Визначення. Кількість теплоти пропорційна квадрату струму, опору й часу.

В електроніці. Нагрівання резисторів, доріжок, контактів.

На що зважати. Квадратична залежність: перевантаження вдвічі дає вчетверо більше тепла. Поганий контакт перегорає першим.

49. Узгодження з навантаженням

Визначення. Режим, за якого опір навантаження дорівнює внутрішньому опору джерела; передається максимальна потужність, ККД 50 %.

В електроніці. Антенно-фідерний тракт із хвильовим опором 50 Ом.

На що зважати. У силових колах узгодження не застосовують — там прагнуть високого ККД.

50. Напівпровідник

Визначення. Речовина з питомим опором між провідником і діелектриком, опір якої спадає з нагріванням.

В електроніці. Матеріал усіх активних компонентів.

На що зважати. Керована зміна типу провідності легуванням — технологічна основа мікроелектроніки.

51. p-n перехід

Визначення. Межа областей із різним типом провідності з потенціальним бар'єром і односторонньою провідністю.

В електроніці. Діод, стабілітрон, транзистор, світлодіод, фотодіод.

На що зважати. Пряме падіння на кремнієвому переході 0,6–0,7 В; зворотний струм подвоюється на кожні 10 °С нагрівання.

52. Магнітна індукція

Визначення. Силова характеристика магнітного поля; одиниця — тесла.

В електроніці. Поле котушки, дроселя, двигуна, магнітної системи гучномовця.

На що зважати. Індукція в осерді обмежена насиченням матеріалу.

53. Сила Ампера

Визначення. Сила, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі.

В електроніці. Обертальний момент електродвигуна, зокрема безколекторного двигуна БПЛА.

На що зважати. При короткому замиканні сили взаємодії шин здатні механічно деформувати конструкцію.

54. Сила Лоренца й ефект Холла

Визначення. Сила, що діє на рухомий заряд у магнітному полі; її наслідок — поперечна різниця потенціалів у пластині зі струмом.

В електроніці. Датчики положення ротора, безконтактне вимірювання струму.

На що зважати. Датчик Холла вимірює струм без розриву кола — на відміну від шунта.

55. Ферит

Визначення. Феромагнітна кераміка з високим питомим опором.

В електроніці. Осердя дроселів і трансформаторів, кільця придушення завад на кабелях.

На що зважати. При насиченні осердя індуктивність різко падає, і перетворювач іде в аварійний режим.

56. Електромагнітна індукція

Визначення. Виникнення ЕРС у контурі при зміні магнітного потоку крізь нього.

В електроніці. Робота трансформатора, генератора, а також наведення завад на сигнальні кола.

На що зважати. Будь-яка петля провідників є витком; площу контуру між прямим і зворотним провідником мінімізують.

57. Самоіндукція

Визначення. Виникнення ЕРС у котушці при зміні струму в ній самій; характеризується індуктивністю.

В електроніці. Викид напруги при розмиканні обмотки реле або двигуна.

На що зважати. Струм у котушці не може змінитися стрибком — звідси потреба в гасильному діоді.

58. Трансформатор

Визначення. Пристрій для передавання енергії змінного струму між обмотками через магнітний потік.

В електроніці. Зміна напруги, гальванічна розв'язка, узгодження опорів.

На що зважати. Потрібний переріз осердя обернено пропорційний частоті — саме тому імпульсні блоки живлення компактні.

59. Вихрові струми

Визначення. Замкнені індукційні струми в об'ємі провідника.

В електроніці. Втрати в осерді; корисне застосування — індукційний нагрів і металошукач.

На що зважати. Осердя набирають із тонких ізольованих пластин або роблять феритовими саме для зменшення цих втрат.

60. Діюче значення змінного струму

Визначення. Середньоквадратичне значення; для синусоїди менше за амплітудне в $\sqrt{2}$ разів.

В електроніці. Величина, яку показує вольтметр змінної напруги.

На що зважати. Звичайний мультиметр перераховує показ, припускаючи синусоїду; на несинусоїдній формі потрібен прилад True RMS.

61. Реактивний опір

Визначення. Опір конденсатора або котушки змінному струму, залежний від частоти.

В електроніці. Основа фільтрів: конденсатор шунтує високі частоти, дросель їх не пропускає.

На що зважати. Реактивний опір не розсіює потужності, але створює зсув фаз і завантажує джерело.

62. Резонанс

Визначення. Різке зростання амплітуди при збіганні частоти дії з власною частотою системи.

В електроніці. Селекція сигналу коливальним контуром; у механіці — руйнівна вібрація рами.

На що зважати. При послідовному резонансі напруга на реактивних елементах може набагато перевищувати вхідну.

63. Скін-ефект

Визначення. Витіснення змінного струму до поверхні провідника з ростом частоти.

В електроніці. Зростання загасання фідера з частотою; сріблення високочастотних провідників.

На що зважати. Збільшення діаметра провідника на високій частоті не дає пропорційного виграшу.

МОДУЛЬ IV. КОЛИВАННЯ, ХВИЛІ ТА ОПТИКА

64. Добротність

Визначення. Відношення запасеної енергії до втрат за період; визначає смугу пропускання контуру.

В електроніці. Селективність приймача, стабільність генератора.

На що зважати. Смуга пропускання дорівнює резонансній частоті, поділеній на добротність.

65. Кварцовий резонатор

Визначення. П'єзоелектрична пластина, що поводить себе як контур із надзвичайно високою добротністю.

В електроніці. Тактування мікроконтролерів, опорна частота трансивера.

На що зважати. Стабільність кварцу на порядки вища за LC-контур, але має температурний дрейф, який компенсують.

66. Довжина хвилі

Визначення. Відстань, яку хвиля проходить за період; дорівнює швидкості, поділеній на частоту.

В електроніці. Задає розміри антени: півхвильовий вібратор, чвертьхвильовий штир.

На що зважати. У кабелі швидкість менша за швидкість світла; коефіцієнт укорочення 0,66–0,82 обов'язково враховують.

67. Поляризація

Визначення. Орієнтація вектора електричного поля хвилі в просторі.

В електроніці. Має збігатися в передавальній та приймальній антен.

На що зважати. Неузгодженість поляризацій дає втрати в десятки децибел при формально справній апаратурі.

68. Коефіцієнт стійкої хвилі (КСХ)

Визначення. Показник узгодження антени з фідером; характеризує частку відбитої потужності.

В електроніці. Контрольований параметр при налаштуванні антенно-фідерного тракту.

На що зважати. Високий КСХ повертає потужність у передавач і здатний пошкодити вихідний каскад.

69. Децибел

Визначення. Логарифмічна одиниця відношення потужностей.

В електроніці. Загасання кабелю, підсилення антени, бюджет втрат лінії.

На що зважати. Децибелі додаються там, де відношення перемножуються; 3 дБ — удвічі, 10 дБ — удесятеро.

70. Повне внутрішнє відбивання

Визначення. Повне відбивання світла на межі з менш густим середовищем при куті, більшому за граничний.

В електроніці. Фізичний принцип оптичного волокна.

На що зважати. Порушення геометрії — надмірний вигин волокна — виводить промінь за граничний кут і додає втрати.

71. Числова апертура

Визначення. Величина, що визначає максимальний кут введення світла у волокно.

В електроніці. Узгодження джерела випромінювання з волокном.

На що зважати. Велика апертура спрощує введення світла, але збільшує міжмодову дисперсію.

72. Теплове випромінювання

Визначення. Електромагнітне випромінювання нагрітого тіла; потужність пропорційна четвертому степеню температури.

В електроніці. Основа тепловізійної діагностики обладнання.

На що зважати. Полірований метал має низький коефіцієнт випромінювання й здається холоднішим, ніж є.

МОДУЛЬ V. АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА

73. Фотон

Визначення. Квант електромагнітного випромінювання з енергією, пропорційною частоті.

В електроніці. Визначає довжину хвилі випромінювання світлодіода й чутливість фотоприймача.

На що зважати. Саме енергія кванта, а не інтенсивність, визначає можливість фотоефекту.

74. Фотоефект

Визначення. Вивільнення електронів під дією світла: зовнішній — із поверхні, внутрішній — усередині напівпровідника.

В електроніці. Фотодіод, фототранзистор, оптрон, матриця камери, сонячна батарея.

На що зважати. Існує червона межа: нижче певної частоти ефекту немає за будь-якої потужності.

75. Заборонена зона

Визначення. Енергетичний проміжок між валентною зоною й зоною провідності.

В електроніці. Визначає колір світлодіода й пряме падіння напруги на ньому.

На що зважати. Синій світлодіод потребує близько 3 В, інфрачервоний — 1,2–1,5 В; це фізика матеріалу, а не особливість виробника.

76. Лазерне випромінювання

Визначення. Когерентне монохроматичне спрямоване випромінювання, отримане вимушеним випромінюванням.

В електроніці. Джерело сигналу одномодових оптичних ліній.

На що зважати. Інфрачервоне випромінювання невидиме, але небезпечне для очей; у торець підключеного волокна дивитися заборонено.

77. Радіоактивність

Визначення. Самочинне перетворення нестійких ядер із випромінюванням альфа-, бета-частинок або гамма-квантів.

В електроніці. Джерела в дефектоскопії, природний фон, аварійні умови експлуатації.

На що зважати. Процес статистичний: момент розпаду окремого ядра передбачити неможливо.

78. Період піврозпаду

Визначення. Час, за який кількість ядер зменшується вдвічі.

В електроніці. Оцінювання активності джерела з часом.

На що зважати. Залежність показникова, а не лінійна: за три періоди залишається восьма частина.

79. Еквівалентна доза

Визначення. Поглинена доза з урахуванням біологічної дії виду випромінювання; одиниця — зіверт.

В електроніці. Нормування умов праці при рентгенівському контролі плат.

На що зважати. Захист будується на трьох чинниках: час, відстань, екран; доза спадає обернено пропорційно квадрату відстані.

80. Радіаційна стійкість

Визначення. Здатність компонента зберігати параметри під дією іонізуючого випромінювання.

В електроніці. Вимога до апаратури для космосу й зон підвищеного фону.

На що зважати. Накопичена доза зміщує порогові напруги, а одиночна частка здатна викликати збій або тиристорний ефект.

Розробник:

Викладач фізики ЗПО «ДПТК» _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ

Розглянуто та схвалено на засіданні методичної комісії _____

Протокол № ____ від «__» _____ 2026 р.

Голова методичної комісії _____ / _____