

**Міністерство освіти і науки України
Харківський гуманітарно-педагогічний інститут**

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ФІЗИКА В ТЕСТАХ

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів*

Харків 2008

УДК 372.851(3)
ББК 22.1(3)
С89

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Лист №1.4/18-Г-2362 від 14.11.2008)

Рецензенти:

Л. С. Нечепоренко, д-р пед. наук, проф., зав. каф. педагогіки Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна;

В. О. Стороженко, д-р техн. наук, проф., зав. каф. фізики Харківського національного університету радіоелектроніки;

В. П. Титар, канд. фіз.-мат. наук, акад. Академії наук прикладної радіоелектроніки, генеральний директор Інституту голографії Академії наук прикладної радіоелектроніки

Сучасні технології. Фізика в тестах [Текст]: навч. посіб. /
С89 Г. Ф. Пономарьова, А. А. Харківська, Т. В. Отрошко. — Х. : ДИВО,
2008. — 224 с.

УДК 372.851(3)
ББК 22.1(3)
ISBN 978-966-1506-00-7

У посібнику подано результат ґрунтового аналізу теоретичних джерел, узагальнено практичний досвід і підсумовано вимоги до якості отриманих результатів з фізики з методикою викладання у формі тестів відповідно до державної Програми, розробленої Міністерством освіти і науки України «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті й науці на 2006—2010 роки». Розкрито важливі переваги тестового навчання, що складаються з органічного поєднання контролюючої та навчальної функцій, значного підвищення самостійності мислення студентів, скорочення часу на контроль і підвищення його цілеспрямованості та ефективності; надано тестові завдання різних рівнів та змісту; тематика тестів охоплює весь курс фізики з методикою викладання для педагогічних ВНЗ. Комплекс тестових завдань дає можливість уведення предметного діагностико-діяльнісного рейтингового контролю.

Для викладачів і студентів вищих педагогічних закладів освіти, слухачів інституту післядипломної освіти, педагогічних працівників, учнів старших класів загальноосвітніх шкіл.

© Г. Ф. Пономарьова, А. А. Харківська,
Т. В. Отрошко, 2008

© ПП «Видавничий центр ДИВО»,
оригінал-макет, 2008

ISBN 978-966-1506-00-7

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
РОЗДІЛ I. ТЕСТ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	7
РОЗДІЛ II. ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ	25
1. Механіка	26
2. Механічні коливання	41
3. Спеціальна теорія відносності	46
4. Молекулярна фізика та термодинаміка	50
5. Електростатика	59
6. Постійний струм	72
7. Електромагнетизм	80
8. Хвилі	94
9. Оптика	98
10. Квантово-оптичні явища. Фізика атома. Фізика атомного ядра й елементарних частинок. Елементи квантової фізики	107
ЛІТЕРАТУРА	138
ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ	139
ПІСЛЯМОВА	162
ДОДАТКИ	163
Додаток 1. Приклад робочої програми з фізики	163
Додаток 2. Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні: Указ Президента України від 4 липня 2005 р. № 1013/2005	185
Додаток 3. Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій: Указ Президента України від 20 жовтня 2005 р. № 1497/2005	191
Додаток 4. Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006—2010 роки»: Постанова Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2005 р. № 1153-3058	194
Додаток 5. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір: Наказ МОН № 998 від 31.12.2004 р.	213

ПЕРЕДМОВА

Необхідність підтримання високої конкурентоспроможності на динамічному ринку праці вимагає від національної освітньої системи формування стратегічного мислення, сприяння розвитку соціальної та професійної мобільності.

Акцент слід робити не стільки на здобутті та накопичуванні нових знань, скільки на процес їх активного засвоєння, перетворення в ноу-хау та наступне генерування нових знань в інноваційній економіці. Проте інноваційна активність та результативність неможливі без ефективної координації організації зв'язків і налагоджування партнерських, коопераційних відносин, всього того, що називається соціальним капіталом. Інноваційний розвиток можливий лише в рамках певної структури відносин і взаємозв'язків. У разі інституційної безпорадності, відсутності довіри, соціальної розрізненості — інноваційного лідерства не можливо досягти.

Міністерством освіти і науки України розроблено державну Програму «Інформаційно-комунікаційні технології в освіті й науці на 2006—2010 роки», що передбачає інформатизацію освіти та входження України не тільки в Європейський, а й у світовий інформаційний простори.

Будь-яка країна має свій, характерний тільки для неї, набір конкурентних переваг. Але стійкої конкурентоспроможності можна досягти лише конкурентними перевагами високого порядку, що означає зміну пріоритетів національного розвитку та висунення на перший план «нематеріального ресурсу конкурентного розвитку», що надає важливості таким сферам, як освіта, менеджмент, національна ділова культура, ідеологія. Тому відродження національної конкурентоспроможності України можливе лише через всебічний розвиток системи освіти.

Після проголошення в березні 2000 р. в Лісабоні стратегічної мети Європейського Союзу (ЄС) щодо перетворення його на конкурентоспроможне та соціально інтегроване суспільство, зорієнтоване на сталий розвиток, запровадження компетентнісної парадигми в освіті країн Європейського Союзу набуло подальшої актуалізації.

За такої системи здійснюється об'єктивніше оцінювання навчальних досягнень студента, що певним чином унеможливило суб'єктивне ставлення до нього викладача.

Педагогічний контроль є одним з основних складників упровадження кредитно-модульної системи, являє собою ефективний засіб визначення реального стану навчально-виховного процесу і виступає одним з визначальних дієвих чинників інноваційних процесів в освіті.

Дослідження показують, що педагогічна діагностика ґрунтується на матеріалах моніторингу навчально-виховного процесу, виступає інструментальним або технологічним засобом вироблення корегуючих дій, спрямованих на підвищення ефективності та якості навчання, а ці два зазначених процеси є взаємопов'язаними складовими педагогічного контролю.

Важливими перевагами тестового навчання є органічне поєднання контролюючої та навчальної функцій, що значно підвищує самостійність мислення студентів. Тому тестування має бути обов'язковою, ефективною формою контролю знань, при якій узгоджується навчальна і контролююча діяльність, скорочується час на контроль і підвищується його цілеспрямованість і ефективність. Тести мають бути спрямовані на те, щоб студенти самостійно працювали, добре засвоювали основні питання, правила, ключові поняття.

Одним із найефективніших механізмів забезпечення таких вимог до оцінювання вважається тестування навчальних досягнень студента.

На думку авторів, основним методом і, водночас, результатом педагогічного контролю навчальної діяльності студентів є педагогічний тест, що складається із тестових завдань, які є не сукупністю довільно поєднаних завдань, а саме системою.

Автори навчального посібника «Сучасні технології. Фізика в тестах» розкривають важливі переваги тестового навчання, що складаються з органічного поєднання контролюючої та навчальної функцій, значного підвищення самостійності мислення студентів, скорочення часу на контроль і підвищення його цілеспрямованості та ефективності.

Навчальний посібник розроблено з урахуванням вимог до підготовки фахівців вищих педагогічних навчальних закладів освіти за освітньо-кваліфікаційними рівнями: бакалавр, спеціаліст, магістр.

Під час написання посібника за основу було взято навчальну програму з дисципліни «Фізика», побудовану за вимогами кредитно-модульної системи (див. Додаток 1).

Ми сподіваємося, що видання буде корисне для студентів, аспірантів, викладачів.

РОЗДІЛ I

ТЕСТ У КОНТЕКСТІ

СУЧАСНИХ ПЕДАГОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Одним із ключових напрямків уведення Європейської системи перезаліку кредитів (ECTS) визначено забезпечення наступності змісту та координація освітньо-виховної діяльності, які неможливі без розробки відповідних об'єктивних та адекватних систем моніторингу навчального процесу і методів контролю успішності навчання, що за базовими стандартами Всесвітньої федерації медичної освіти (ВФМО) мають бути стандартизованими в критеріях оцінювання, надійності й достовірності, адекватними цілі навчання, структурованими згідно з навчальними завданнями.

Характерною рисою сучасного етапу розвитку суспільства є проникнення інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі сфери громадського життя.

Це вимагає певних нововведень у навчально-виховний процес з урахуванням того, що сучасний рівень розвитку ІКТ значно розширює можливості доступу до інформації для викладачів і студентів, підвищує ефективність управління освітньою установою як соціально-педагогічною системою, спрощує інтеграцію регіональної системи освіти в загальнодержавну і світову, значною мірою сприяє доступу до міжнародних джерел інформації в галузі освіти, науки та культури, створює середовище, метою якого є підготовка майбутнього покоління до життя в інформаційному суспільстві та інше.

Згідно з указами Президента України від 4 липня 2005 р. № 1013/2005 «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні» [1] (див. дод. 2), від 20 жовтня 2005 р. № 1497/2005 «Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій» [2] (див. дод. 3), постанови Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2005 р. № 1153 «Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006—2010 роки» [3] (див. дод. 4) в основу нового підходу до контролю в сучасній вищій школі України лежать науково обґрунтовані стандартні вимоги до знань, умінь і навичок у вигляді кваліфікаційних характеристик фахівця, які дозволяють через постійний моніторинг підготовки майбутніх фахівців підвищувати рівень та індивідуалізувати навчально-виховний процес, а дотримання об'єктивності, систематичності, масовості, гласності контролю,

виконання прийнятих рішень і впровадження передового досвіду забезпечують високу ефективність функціонування такої системи.

«Реалізація Програми дозволить підвищити якість і доступність освіти в регіонах України; забезпечити збереження, розвиток та ефективне використання наукового та науково-педагогічного потенціалу; створити національну інформаційну та телекомунікаційну інфраструктуру освіти і науки на основі високошвидкісних мереж передачі даних, забезпечити підвищення ефективності наукових досліджень і створення умов їх запровадження» [3] (див. дод. 4).

Разом з тим аналіз наукових робіт показав, що традиційні методи й організаційні форми контролю страждають інформаційною однозначністю, відсутністю об'єктивних вимірювальних показників, якісною односторонністю і суб'єктивністю оцінок, можливістю суб'єктивного впливу студентів на результат контролю. Дієвим шляхом усунення означених недоліків вітчизняні й закордонні викладачі вищої школи вбачають впровадження в практику стандартизованих методів оцінювання, таких як тестування, структуровані письмові роботи, структурований за процедурою контроль практичних навичок, що найбільше забезпечують об'єктивність і точність контролю за умов відповідності їх дидактичним цілям, меті та змісту програм, при їх валідності, обґрунтованості, доступності.

У рамках Програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006—2010 роки» мають бути розв'язані проблеми не тільки комп'ютеризації шкіл, ВНЗ, підключення їх до Інтернету, а й розробки та використання нових підходів, методів і засобів навчання, що нададуть можливість забезпечити перехід вітчизняної освіти на більш високий рівень. Насамперед це стосується широкого використання електронних засобів навчання — слайд-лекцій, електронних підручників, електронних методичних матеріалів для різних видів занять. Ця проблема надзвичайно актуальна: по-перше, кількості літератури з нових дисциплін недостатньо; по-друге, стрімко розвиваються нові напрями технічного процесу (наприклад, інформаційно-комунікаційних технологій), який потребує постійного вдосконалення методичного забезпечення навчального процесу, що неможливо у традиційному підході. Крім того, широке застосування в наш час знайшло це завдання і для дистанційного навчання в рамках екстернату.

Технологія навчання — сукупність форм, методів, прийомів і засобів передавання соціального та/або професійного досвіду в процесі навчання [4, с. 19].

Головним засобом реалізації соціально-особистісного типу навчання є використання педагогічних технологій проблемного, диференційованого, рефлексивного, діалогового навчання і виховання, технології колективної творчої діяльності тощо. Кожна з цих технологій робить свій внесок у розвиток особистості студента, в його соціалізацію.

Метою використання нових інформаційних технологій (слайд-лекцій, електронних підручників, систем тестування та навчання, електронної бібліотеки) є надання педагогам можливості розтлумачення та опрацювання великого обсягу навчального матеріалу з усіх видів занять (лекцій, лабораторних робіт, практичних занять тощо); забезпечення доступу викладачів і студентів до внутрішніх і зовнішніх інформаційних ресурсів; здійснення регулярного експрес-контролю знань, проведення поточного та семестрового тестування студентів; скорочення часу на створення методичного забезпечення з дисциплін, які викладаються; надання студентам можливості здобути поглиблені знання, використовуючи системи навчання й тестування.

На виконання указів Президента України «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні», «Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій» розв'язання зазначених завдань у рамках вищих навчальних закладів певною мірою стало можливим при розробці та запровадженні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) навчання.

Однак при підготовці спеціалістів існують певні проблеми оцінювання ефективності застосування інформаційних технологій (ІТ): використання окремих компонентів ІТ у навчанні не дає можливості отримати комплексну оцінку ефективності їх застосування; немає оцінки ступеня впливу кожної дисципліни на рівень підготовки спеціаліста; значна інертність системи підготовки не дозволяє враховувати вихідний рівень підготовки; неможливо отримати кількісну оцінку впливу видів, кількості, змісту методичного забезпечення на рівень підготовки; існуюча система організації навчального процесу не дозволяє оперативно враховувати зміни вимог замовника до випускників ВНЗ [5, с. 187].

Використовуючи систему тестування знань студентів, викладач може не тільки встановити рівень і причини недостатнього засвоєння матеріалу, а й проаналізувати ці причини. Наявність такого аналізу дає можливість перейти до регулювання (перепланування) як обсягу, так і змісту всього методичного забезпечення дисципліни, яка викладається. Крім того, висуваються вимоги до номенклатури та якості електронних підручників, слайд-лекцій, систем тестування, до змісту та режимів роботи електронної бібліотеки тощо. Таке регулювання здійснюється за замкнутим циклом до здобуття необхідного рівня засвоєння дисципліни не тільки конкретним студентом, а й студентською групою в цілому.

Тестування — стандартизована психодіагностична система завдань, яка призначена для встановлення кількісних і якісних індивідуально-психологічних властивостей.

Тест — це, відповідно, завдання, що має коротку стандартну форму і за допомогою результатів якого можна скласти думку стосовно психофізіологічних та інших характеристик особистості або робити конкретні соціологічні висновки [6, с. 671].

У психологічній діагностиці — стандартизований, часто обмежений у часі іспит [4, с. 19]

Тести — найтехнологічніша компонента педагогічної діагностики.

Тестові завдання класифікуються так [4, с. 74]:



Тестові завдання закритої форми

Тестові завдання закритої форми розрізняються за принципом побудови відповіді.

- *Альтернативні* тестові завдання передбачають наявність двох варіантів організації відповіді типу «так — ні»; «правильно — неправильно» тощо. Як правило, їх використовують для грубої перевірки правильності вибору або прийняття рішення у згорненій формі.

- Тестові завдання з *множинним вибором* передбачають принаймні три можливі відповіді (але не більше п'яти). Завдання такого типу доцільно використовувати у тих випадках, якщо необхідно перевірити уміння правильно відтворювати отримані знання.

У такому типі тестових завдань із запропонованих декількох відповідей правильною є лише одна. Під час складання таких завдань виникають труднощі у підборі дистракторів — варіантів відповідей, що мають бути достатньо схожими на правильні.

У свою чергу, завдання з *множинним вибором* поділяються на види згідно з принципом підбору правильних і доречних відповідей.

- Тестові завдання з *простим множинним вибором*, відповідь на які будується за принципом *класифікації*, є проміжною між альтернативними тестовими завданнями та тестовими завданнями з множинним вибором. Їх доцільно використовувати тоді, коли кількість можливих варіантів відповідей менше трьох, але відповідь більш складна, ніж відповідь типу «так — ні».

- Тестові завдання з *множинним вибором*, при побудові відповідей на які використовується принцип *класифікації*, доцільно використовувати під час перевірки умінь вільного орієнтування у групі схожих понять, явищ, процесів тощо.

- Тестові завдання, у відповідях на які застосовано принцип *кумуляції*, доцільно використовувати для перевірки повноти знань та умінь.

Запитальна частина таких завдань в основному має порівняльний зміст: одна з декількох відповідей має бути найкращою, можливо правильною, найбільш правильною, найбільш повною, що частіше трапляється. У зв'язку з цим у запитальній частині завдань рекомендується використовувати вирази типу «як правило», «звичайно», «найбільш часто», «головна причина», «найчастіше», «частіше над усе» тощо.

Тестові завдання, побудовані

за принципом відновлення відповідності частин

Тестові завдання на відновлення відповідності частин являють собою модифікацію тестових завдань із множинним вибором і поділяються на чотири види:

- 1) тестові завдання на відповідність;
- 2) тестові завдання на порівняння й протиставлення;
- 3) тестові завдання з множинними відповідями «правильно — неправильно»;
- 4) тестові завдання на визначення причинної залежності.

Завдання подаються у вигляді двох або більше колонок слів, фраз, графічних зображень, цифрових або літерних позначень тощо. Кожний елемент у відповідній колонці нумерується цифрою або літерою. Тому, хто тестується, необхідно визначити відповідність елементів, розташованих у різних колонках, тобто вибрати ті, що зв'язані один з одним.

Складаючи такі завдання, треба дотримуватись певних правил.

- Перелік елементів у першій колонці має складатися з однорідних елементів, кількість яких може бути будь-якою, але доцільно не більше п'яти.

- Для уникнення можливого припасування останнього запитання до останньої, ще невикористаної відповіді, кількість елементів у кожній колонці має бути різною.

- Відповіді рекомендується розташовувати у логічній, алфавітній, цифровій або хронологічній послідовності.

- Інструкція має чітко вказувати на принцип підбору відповідей, а також на можливість використання відповіді один або кілька разів.

Тестові завдання на відповідність

Тестові завдання на відповідність (на асоціативні зв'язки) дають можливість установити знання фактів, взаємозв'язків і знання термінології, позначень, методик тощо.

Тестові завдання на порівняння й протиставлення

Тестові завдання на порівняння й протиставлення (на аналіз взаємозв'язку) рекомендуються для перевірки умінь виявляти розпізнавальні ознаки різних явищ, ситуацій тощо. Виконуючи такі завдання, той, хто тестується, аналізує запропонований матеріал, синтезує його та робить відповідні висновки. У разі

аналізу запропонований до тестування матеріал поділяється на окремі частини і визначаються їхні взаємовідношення; у разі синтезу — окремі частини або елементи запропонованого матеріалу поєднуються в одне ціле.

Тестові завдання, побудовані

за принципом запитань із множинними відповідями

Тестові завдання з *множинними відповідями* «правильно — неправильно» використовуються в ситуаціях, коли відповіді або розв'язки можуть бути тільки правильними або тільки неправильними (на відміну від тестових завдань з однією правильною відповіддю), не мають жодних відтінків переваги і є категоричними. Крім того, досить часто на запропоноване запитання існує декілька правильних відповідей. У такому разі вважається, що тестується глибина знань, розуміння різних аспектів явищ, процесів тощо.

Завдання цього типу містять основу, до якої, як правило, пропонуються чотири пронумеровані відповіді. Така основа може подаватися у формі твердження, фрагментів тексту, ілюстрацій тощо. В інструкції обов'язкового наводиться правило вибору відповіді.

Тестові завдання на визначення причинної залежності

Тестові завдання *на визначення причинної залежності* використовуються з метою перевірки розуміння певної причинної залежності між двома явищами.

Запитання складається так, що кожне з двох тверджень, пов'язаних сполучником «тому що», є повним і чітко сформульованим реченням. Тому, хто тестується, спочатку необхідно визначити, правильне чи неправильне кожне з двох тверджень окремо, а лише потім, якщо обидва правильні, визначити, правильна чи неправильна причинна залежність між ними.

Тестові завдання відкритого типу

Тестові завдання *відкритого типу*, що передбачають вільні відповіді тих, хто тестується, є завданнями без запропонованих варіантів відповідей і використовуються для виявлення знань термінів, визначень, понять тощо. Той, хто тестується, виконує завдання за власним баченням. За змістом тестове завдання відкритого типу являє собою твердження з невідомою змінною.

Тестові завдання на відтворення правильної послідовності

Тестові завдання на відтворення правильної послідовності (комбінації) потребують переструктурування даних або елементів будь-якої комбінації. Використання таких завдань доцільне для тестування умінь і знань правильної послідовності дій (нормативної діяльності), алгоритмів діяльності, послідовностей, технологічних прийомів тощо. Можливе також їх використання під час тестування знань загальноприйнятих формулювань визначень, правил, законів, фрагментів нормативних документів тощо.

Такі тестові завдання використовують, як правило, у вигляді уявної моделі дій, уявного тренажера тощо. Той, хто тестується, має проставити порядкові номери компонентів дій, розташованих у довільному порядку.

За необхідністю, завдання можна супроводити певною назвою, а також визначити початок запропонованої послідовності слів.

Але тести можна класифікувати і за рівнями складності [7, с. 3—4].

Так, тести *першого рівня* виявляють здатність пізнавати, розрізняти, класифікувати загальні поняття (явища і об'єкти). Це тести альтернативного і множинного вибору, тести на розрізнення, групування, систематизацію та класифікацію навчальних елементів. Аналіз досвіду свідчить про доцільність їх використання під час поточного і проміжного контролю, вони малоефективні й не дають значущих результатів під час використання для підсумкового і завершального контролю.

Тести *другого рівня* виявляють здатність до репродукції інформації і реалізуються методом підстановки, конструктивним і альтернативним методами, тестами на причинно-наслідкові взаємозв'язки або на вибір певного варіанту розв'язання типових ситуаційних задач. Тести цього рівня, за винятком ситуаційних задач, дозволяють встановити, що студент може відтворити з попередньо отриманої інформації. Встановлені при цьому теоретичні знання не дозволяють достовірно судити про вміння використовувати їх для розв'язання реальних професійних задач. Тому тести цього рівня найефективніші під час проведення поточного і проміжного контролю, хоча типові ситуаційні задачі можуть бути використані викладачами на кафедрах і під час підсумкового та завершального контролю.

Тести *третього рівня* дозволяють виявити й оцінити готовність студента розв'язувати нетипові задачі новим способом або раніше

вивченими способами на інших типах задач, вміння аналізувати нові ситуації, застосовуючи засвоєну попередньо інформацію.

Найбільший дидактичний ефект, як свідчить досвід кафедр, тести третього рівня дають у вигляді тактико- або диференційно-діагностичних задач, складніших ніж типові ситуаційні задачі, при перевірці практичних навичок під час завершального контролю, або інтегровані задачі, при розв'язанні яких потрібно використовувати знання з інших дисциплін. Це так звані тести професійної компетенції, тобто це система контрольних завдань стандартизованої форми, орієнтованих на вимірювання і оцінювання обсягу, повноти, системності, міцності та осмислення професійних знань, а також дієвості і самостійності вмінь випускника вищого навчального закладу, які дозволяють зіставити рівень його досягнення в процесі професійної підготовки з еталонними вимогами освітньо-кваліфікаційної характеристики до професійних умінь, які характеризують здібності й здатність випускника виконувати соціально-виробничі функції на певному рівні кваліфікації, кваліфікаційної спеціалізації в конкретній сфері праці. Тест професійної компетенції є складовою частиною всього комплексу підсумкової атестації та одним із методів комплексного оцінювання якості підготовки майбутнього педагога до виконання професійної роботи на певних посадах відповідно до напряму професійної підготовки, фаху, сертифікованого освітньо-кваліфікаційного рівня.

Тести *четвертого рівня* дозволяють виявити здатність розв'язувати нестандартні завдання і самостійно отримувати й аналізувати нову інформацію. Як свідчить аналіз досвіду кафедр, ці тести використовуються з метою контролю досить обмежено, в основному, на етапі заключного контролю знань і вмінь студентів-відмінників, хоча досить поширені під час перевірки підготовки студентів-гуртківців до проведення складних науково-дослідних робіт і експериментів, а також при підготовці до олімпіад.

Тестові технології, що значно поширилися протягом останніх років, не можуть розвиватися відокремлено від інших педагогічних технологій. Поширення ідей сучасних педагогічних технологій навчання на дидактичні тести, безперечно, дозволить підвищити якість навчання.

У зв'язку з цим розглянемо змістовні, технологічні й технічні вимоги до тестів, виконання яких зможе віднести їх до сучасної соціально-особистісної освіти.

Технологія проблемного навчання і виховання спрямована на забезпечення активного характеру педагогічного процесу, а також цілісного багатоаспектного розвитку особистісних якостей студентів під час лекційної роботи. Технологія проблемного навчання та виховання спирається на принципи науковості, креативності, варіативності, практичної орієнтації, інтегрованості, системності. Цілі цієї технології досягаються реалізацією спеціальних сценаріїв навчальної діяльності з використанням розвиваючого змісту навчального заходу. Реалізація проблемного навчання підвищує мотивацію до пізнавальної діяльності, сприяє глибокому розумінню навчального матеріалу, формує конструктивне ставлення студентів до такого явища, як «проблема».

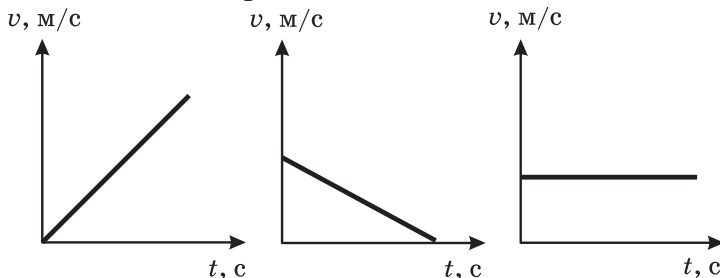
Тестова діагностика результатів проблемного навчання має забезпечувати виявлення рівнів системності, інтегрованості мислення, його практичної спрямованості. Оскільки проблемне навчання не передбачає заучування, схоластики, тестові завдання мають робити акцент на проблемності.

В інструкції для студента зазначається, що тестові завдання мають дві відповіді, серед яких може бути будь-яка кількість правильних відповідей (навіть жодної). Така конструкція тестового завдання дозволяє уникнути «впізнання» правильної відповіді, що є характерним для завдань з однією правильною відповіддю та декількома дистракторами. Довільна кількість правильних відповідей вигідна тим, що змушує студента аналізувати всі надані відповіді. Крім того, зберігається прийнятна для практичної діагностики вірогідність випадкового вибору абсолютно правильної відповіді — однієї з чотирьох можливих.

Наведемо приклад тестових завдань, які відповідають вищезазначеним вимогам.

Приклад 1. (Фізика, тема «Кінематика»)

З можливих графіків руху, які відображають гальмування автомобіля, визначити правильний.



У цьому завданні немає указання на те, яке рівняння руху необхідно використовувати при пошуку правильних відповідей. Задача стає проблемною. Студент має зіставити умови завдання (практична ситуація) з відповідями, в яких параметри руху представлені графічною схемою. Виконання цього завдання потребує глибокого розуміння суті механічного руху та представлення його параметрів у вигляді графічної інформації.

Технологія диференційованого навчання і виховання спрямована на забезпечення адресної побудови педагогічного процесу. Ця технологія передбачає врахування пізнавальних інтересів студентів, їх здібностей до тієї чи іншої діяльності, а також врахування соціально-демографічних, соціально-психологічних, індивідуально-особистісних, екзистенціально-особистісних, біоенергетичних особливостей студентів, що впливають на ефективність засвоєння ними навчальної інформації.

Із теорії тестів відомо, що найінформативнішими є тести середньої складності, тобто тести, в яких частота правильного виконання завдань складає приблизно 50 %. Однак складно розробити тести, адаптовані на групи студентів, об'єднаних за тією чи іншою ознакою, ще складніше — за сукупністю ознак. І найскладнішим є завдання складання тестів, що враховують індивідуальності кожного окремого студента.

У педагогічній діагностиці давно відомі адаптивні тести, які дозволяють врахувати деякі особливості студентів, перш за все, рівень підготовки до розв'язання навчальних задач різної складності. Наприклад, досить нескладно емпірично визначити середній рівень дидактичної складності завдань, що вираховується згідно з частотою вибору правильних відповідей у кожному завданні. Однак у випадку технології диференційованого навчання мова йде не про врахування розподілу студентів на «сильних» і «слабких», а про тонший і важливіший людський аспект — особистісну *диференціацію*. У зв'язку з цим розглянемо деякі підходи до побудови тестів, що враховують індивідуально-особистісні якості майбутніх фахівців.

Зупинимось окремо на основних педагогічних цілях тестування — селекції, атестації (поточній, проміжній, підсумковій) та оцінці реалізації освітнього стандарту.

Тести селекції необхідні для відбору частини тих, хто атестується, для продовження навчання за особливими освітніми програмами.

Наприклад, відбір випускників шкіл на престижні спеціальності у ВНЗ — яскравий приклад використання тестів селекції. Ці тести складні для значної частини абітурієнтів, однак тільки в цьому випадку результати тестування стають інформативними відносно тієї частини екзаменованих, заради яких і проводиться селекція. Тести селекції можуть містити завдання незвичайної (творчої) постановки. Вони можуть потребувати виконання більшої (аніж тести іншого типу) кількості логічних операцій. І нарешті, вони можуть бути інформаційно насиченими, тобто містити високу концентрацію понять, термінів, операцій тощо. За допомогою тестів селекції складно відокремити тих, хто не оволодів базовими, стандартними знаннями та вміннями, від тих, хто володіє ними в узагальненому вигляді, але не більше. На фоні найбільш підготовлених усі вони увійдуть до складу концентрованої (за балами) групи «слабких» учасників тестування. Більше того, їх результати (у сукупності) не будуть істотно відрізнятися від результатів тих, хто буде набирати бали простим відгадуванням правильних відповідей. Тести селекції можуть відрізнятися від тестів інших типів своїм предметним змістом, проте вони не претендують на те, щоб охопити усі предмети одразу. Наприклад, для вступних іспитів до вищого навчального закладу головне — не вийти за рамки шкільної програми. Однак ці тести не мають містити завдання, що відображають усі навчальні елементи шкільного навчання.

Тести, орієнтовані на освітні стандарти — найлегші з усіх варіантів тестів. Це зрозуміло, оскільки передбачається, що добре підготовлені студенти мають виконати більшість завдань тесту. Складно (і не обов'язково) надавати конкретний, фіксований відсоток виконання тестових завдань для будь-якого виду тесту цього типу. Можливо, як норму виконання слід задати якийсь коефіцієнт, наприклад 0,8. Але, звичайно, він може бути вищим чи нижчим. Багато залежить від урахування розвиненості уваги, пам'яті, каналів сприйняття студентів. Якщо, наприклад, тестуються залишкові знання майбутніх фахівців, то немає сенсу включати до тесту завдання, при виконанні яких потребуються довідкові дані.

У процесі модульного вивчення дисципліни викладач може використовувати всі методи. Однак черговість їх використання, з огляду на дисципліну, що вивчається, може бути такою:

- на першому етапі вивчення необхідно використовувати інформаційні методи, які надають необхідні базові знання — переважно теоретичну підготовку (перший рівень тестів);

- на другому етапі вивчення теорія закріплюється на практиці. Для цього етапу доцільно і необхідно використовувати операційні методи навчання (другий рівень тестів);

- на третьому етапі здійснюється перевірка набутих теоретичних знань і практичних навичок, а отже, використання пошукових методів дасть більший ефект ніж, наприклад, звичайна контрольна робота чи іспит (третій рівень тестів);

- з огляду на обсяг необхідних знань і навичок, які потрібно засвоїти та набуті, методи самостійного навчання мають частково використовуватися на всіх етапах вивчення дисципліни.

Тестами, орієнтованими на освітні стандарти, складно виявляти студентів, що досягли найвищих результатів у навчанні. До групи «кращих» потраплять багато студентів, які засвоїли стандартні вимоги до результатів навчання. Але для виявлення студентів з найгіршими результатами тести цього типу підійдуть якнайкраще від усіх інших типів тестів. Адже рівень норми може бути практично недосяжним для тих, хто намагається виконати тест простим відгадуванням.

Результати дослідження показали, що застосування тестового контролю під час аудиторних форм занять призводить до суттєвих змін в їх планах та організаційній структурі. Так, застосування тестування дозволило виправити поширену помилку реальної педагогічної практики — через розширення опитування скорочується до 40—50 % загального часу основного етапу заняття і відбувається зсув на користь теоретичних знань, знижуючи рівень практичної, розумової підготовки майбутнього педагога. Використання тестового контролю дозволило скоротити підготовчий і заключний етапи на користь основного етапу заняття і довести його до оптимальних 60—90 % навчального часу, повернувши використання аудиторного для досягнення головної мети, а саме: формування професійних навичок і вмінь, розвиток професійного мислення [5, с. 284].

Під час експерименту досліджувалась ефективність відносного критерію успішності розв'язання завдання двома способами: за першим критерієм успішності вважався результат тестового контролю, який був нижчий за значення середнього балу в групі, за другим — незадовільними вважались результати тестового контролю 10—15 % студентів, які показали найгірші результати в академічній групі. Аналіз результатів експерименту показав, що незалежно від способу визначення відносні критерії тестових

оцінок залежать від загального рівня підготовленості студентського колективу і завжди передбачають визначену частину незадовільних оцінок, що робить їх неефективними у разі поточного, проміжного і заключного контролю, у той же час вони є дієвими під час складання рейтингу.

Тести такого типу варто використовувати при проведенні атестаційної експертизи загальноосвітніх закладів, оцінюванні роботи викладача.

Завданням тестів атестації студентів є отримання кількісних оцінок рівня їх навчальних досягнень. Ці тести мають бути орієнтовані на оцінки засвоєння програмного рівня і тому передбачають переведення тестових балів у традиційні оцінки. У зв'язку з цим до тестів атестації студентів необхідно включати високоінформативні для всієї сукупності учасників тестування завдання.

Практика створення тестових завдань і застосування тестування виявили суттєву проблему — визначення ефективності відносних, абсолютних і змішаних критеріїв інтерпретації результатів контролю і розробка механізму їх корегування.

Технологічна частина тестової діагностики, безперечно, має передбачати можливість тестових тренувань (у тому числі й у комп'ютерній формі). При цьому слід забезпечити різноманітність у постановці тестових завдань (від завдань «на впізнавання та розрізнення» до творчих), урахування каналів сприйняття інформації. Саме в тестах атестації найефективнішими є програми адаптивного тестування. А результати тренінгів мають виражатися в конкретних, адресних рекомендаціях кожному майбутньому фахівцеві. Сформулювати такі рекомендації можна тільки в тому випадку, якщо комп'ютерні бази тестових матеріалів забезпечують генерацію не тільки тестів, але й тестових завдань.

Технологія діалогового навчання й виховання спрямована на забезпечення суб'єкт-суб'єктних відносин у педагогічному процесі. Ця технологія не торкається змісту тестів, але передбачає суб'єктний тип взаємовідносин викладач — студент в оцінках результатів навчання.

Добре складені тести та доцільне використання їх у процесі навчання дозволяють здійснювати ефективний «діалог» майбутнього фахівця з навчальним матеріалом, а також з викладачем. «Діалог» студента з навчальним матеріалом досягається шляхом організації зворотного зв'язку результатів тестування із системами знань (знання

і вміння), відображеними в програмних і дидактичних матеріалах. Найефективніше це можна організувати в системах комп'ютерного тестування, де оціночні судження про результати навчання можна проводити з використанням спеціальних матриць співвідносності.

Створення тестувальних комплексів зі зворотним зв'язком особливо актуально для заочного та дистанційного навчання студентів.

Технологія рефлексивного навчання і виховання спрямована на забезпечення усвідомленої діяльності студента і викладача. Рефлексія буває двох видів: психологічна та інтелектуальна. Психологічна рефлексія виявляє як позитивні (що зберігають здоров'я), так і негативні (ті, що руйнують здоров'я) стани людини. Інтелектуальна рефлексія виявляє ставлення до навчальної інформації, рівень її розуміння.

Тести, які використовуються для підтримки та реалізації цієї технології, мають дозволити здійснювати оперативний моніторинг результатів навчання. Аналіз виконання (або невиконання) сукупності тестових завдань дозволяє встановлювати зворотний зв'язок, «тримати руку педагога на пульсі», вміння своєчасно реагувати на інформацію, отриману в результаті тестування.

Застосування контролюючих тестових завдань виявило найпоширеніші недоліки, пов'язані з досвідченістю студентів у тестуванні або з надмірною складністю тестів. Недоліки першого типу зумовлені граматичними підказуваннями (правильна відповідь довша і повніша), дистрактори граматично не відповідають умовам тестового завдання або містять логічні підказування (частина варіантів відповіді вичерпує всі можливі варіанти, використовуються абсолютні терміни або терміни «як завжди», «ніколи», до правильної відповіді включаються слова або речення з умовою завдання). Менш помітним, але досить поширеним є недолік, породжений тенденцією до конвергенції, коли правильна відповідь містить у собі найбільшу кількість загальних елементів з інших варіантів відповіді, або правильною відповіддю є варіант, що має найбільшу подібність з іншими варіантами відповіді.

До другої групи недоліків тестових завдань належать ті, що пов'язані з надмірною складністю довгих, складних або подвійних відповідей. Умови таких завдань містять сторонні відомості, варіанти відповідей дуже довгі і складні, що потребує тривалого уважного читання і призводить до оцінки швидкості читання замість оцінювання знань. Дослідження показало, що недоліки цієї групи також

виникають у разі безсистемного вираження цифрових відомостей, під час використання невизначених термінів, при стилістичній неоднорідності варіантів відповіді.

Аналіз матеріалів пошукового експерименту із застосуванням контролюючих тестових завдань засвідчив основні дидактичні умови складання і використання ефективних контролюючих тестових завдань, згідно з якими тести мають бути валідними, обґрунтованими, відповідати цілям і змісту програми, оцінювати здатність застосовувати знання, а не згадувати ізольовані факти; бути придатними до комплектування екзаменаційних білетів або використання в комп'ютерних технологіях. Умови тестового завдання мають бути чітко й однозначно сформульованими доступно для студента, поєднувати в собі більшу частину завдання; не містити «заплутаних» і складних речень; варіанти відповіді бажано робити максимально короткими. Відповідь тестового завдання має передбачати однозначну, конкретну, теоретично і практично виважену відповідь без «подвійних варіантів», складену з граматично правильних і логічно обумовлених простих речень, розташованих у логічному або алфавітному порядку; дистрактори мають бути гомогенними, правдоподібними, з тією самою відносною довжиною, що і правильна відповідь і належати до тієї самої змістовної групи.

Оперативне узагальнення результатів тестування в групі дозволяє викладачеві виявити рівні розуміння навчальної інформації, і, як наслідок, надати швидку допомогу тим, хто не зрозумів інформації. Самостійні тестові тренінги, що виконуються в позааудиторний час, допомагають студентові здійснювати самооцінку навчальних досягнень, усвідомлено підходити до навчання. Тестова рефлексія дозволяє студентові виховувати в собі уважність до навчального матеріалу, самостійність, відповідальність за результати свого навчання. Вдало складені тести проміжного контролю мають підвищувати мотивацію до навчально-пізнавальної діяльності, призводити до поглибленого розуміння та ефективного засвоєння навчальної інформації. Типовими тестовими завданнями, що належать до інтелектуальної рефлексії, є завдання на пошук помилок у математичних перетвореннях, логічних роздумах.

На завершення можна зробити такий висновок. Використовуючи «Систему тестування», можна:

- оперативно отримати не тільки оцінку знань кожного студента з дисципліни, а й середній бал для групи в цілому;

- за результатами контролю виявити причини, що впливають на рівень підготовки студентів;
- здійснити аналіз причин по кожному з факторів, які впливають на рівень підготовки;
- скорегувати кількість годин, що відводяться на вивчення дисципліни в цілому, на самостійну роботу, змінити кількість розділів і тем лекцій, кількість і зміст лабораторних робіт, практичних і семінарських занять;
- скорегувати вимоги до елементів ІТ, що використовуються (слайд-лекцій, електронних підручників, систем тестування й визначення рейтингу студентів, електронної бібліотеки інституту тощо).

Система дає можливість студенту:

- оперативно контролювати здобуті знання з дисциплін, що вивчаються;
- оперативно контролювати здобуті знання з усіх видів занять;
- мати постійний доступ до внутрішніх і зовнішніх ресурсів.

Переваги комп'ютерного тестування:

- об'єктивність тестування — персональний комп'ютер не має емоцій при поданні тестових завдань і підрахунку результатів їх виконання;
- зручність фіксації, збереження та надання результатів тестування, а також можливість їх автоматизованої обробки, у тому числі ведення баз даних і статистичний аналіз;
- зручність реалізації процедур індивідуально-орієнтованого тестування;
- можливість створення таких тестових завдань, які не можуть бути подані без комп'ютера. При цьому можуть бути використані графічні, динамічні, інтерактивні та інші специфічні можливості подання тестових завдань на комп'ютері.

Недолік комп'ютерного тестування: необхідність мінімальних навичок роботи з комп'ютером того, хто тестується.

Перелік посилань:

1. Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні: Указ Президента України від 4 липня 2005 р. № 1013/2005.
2. Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій: Указ Президента України від 20 жовтня 2005 р. № 1497/2005.

3. Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006—2010 роки»: Постанова Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2005 р. № 1153-3058.

4. Інформаційний вісник. Вища освіта. — № 10. — 2005. — 82 с.

5. Основні Концептуальні підходи і тенденції модернізації педагогічної освіти в Україні [Текст] / за заг. ред. Г. Є. Гребенюка. — Х. : Стиль-Іздат, 2007. — 358 с.

6. Скопненко, О. І. Сучасний словник іншомовних слів [Текст] / О. І. Скопненко, Т. В. Цимбалюк. — К. : Довіра, 2006. — 789 с.

7. Нові технології навчання. — № 46. — С. 3—9.

8. Концептуальні засади розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в Європейський освітній простір: Наказ МОН № 998 від 31.12.2004 р.

РОЗДІЛ II

ТЕСТИ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ІЗ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

За останні роки тестування добре зарекомендувало себе під час проведення поточного, модульного та підсумкового видів контролю знань студентів з фізики, коли воно здійснювалося за допомогою засобів комп'ютерної техніки. Набутий при цьому професорсько-викладацьким складом кафедри досвід показав необхідність створення відповідної друкованої версії тестів з усіх розділів фізики, яка може використовуватись під час підготовки бакалаврів усіх напрямів педагогічного профілю в закладах, де вивчається згаданий курс.

Збірник тестів має на меті, по-перше, дати можливість студентам, готуючись до складання комп'ютерних тестів з фізики, самостійно перевіряти якість власної підготовки. По-друге, посібник може використовуватись викладачем для проведення поточного контролю знань студентів в ситуації, коли немає змоги застосувати засоби комп'ютерної техніки (наприклад, на початку практичного заняття).

Розділ містить 360 тестових запитань з десяти розділів уніфікованого курсу фізики. Ці запитання перевіряють знання студентами формулювань основних фізичних законів і теорій, змісту найбільш відомих фізичних явищ і методів їх описання, вміння розпізнавати відповідні цим законам і явищам математичні формули та рівняння. Кожне запитання має чотири варіанти відповіді, з яких тільки одна є цілком правильною. Автори навмисно не наводять переліку правильних відповідей, щоб уникнути їх механічного «зазубрювання» студентами. З іншого боку, кожне запитання завершується посиланням на літературне джерело із зазначенням сторінки, де можна знайти або пряму відповідь на поставлене запитання, або підказку, що є цілком достатньою для формулювання відповіді. Це, на думку авторів, сприятиме більш плідній самостійній роботі студентів з літературою, що є основою ідеології Болонського процесу.

Надані тестові завдання можуть також використовуватись студентами та аспірантами для самостійної перевірки знань, оскільки кожне запитання має посилання на сторінку підручника, що містить правильну відповідь.

1. МЕХАНІКА

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Матеріальна точка.
- Абсолютно тверде тіло.
- Система відліку.
- Кінематика точки.
- Шлях. Переміщення.
- Швидкість і прискорення. Середнє, миттєве значення. Їх проекції на координатній осі.
- Визначення пройденого шляху.
- Тангенціальне і нормальне прискорення.
- Межі застосування ньютонівської механіки.
- Перший закон Ньютона.
- Інерціальні системи відліку.
- Маса та імпульс.
- Другий закон Ньютона як рівняння руху.
- Третій закон Ньютона.
- Центр мас. Рівняння руху центра мас. Система центра мас.
- Перетворення Галілея.
- Сила, робота, потужність.
- Сили внутрішні та зовнішні.
- Консервативні сили.
- Кінетична енергія частинки.
- Потенціальна енергія (власна і зовнішня) та її зв'язок з силою.
- Закон збереження механічної енергії.
- Загальнофізичний закон збереження енергії.
- Закон збереження імпульсу.
- Момент імпульсу частинки відносно точки та осі.
- Момент сили.
- Пара сил.
- Рівняння моментів $U(x) = a$.
- Момент імпульсу системи.

1. Що вивчає кінематика?

- а) Умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил;
- б) закони руху тіл без урахування їх мас і сил, що діють на них;

- в) закони руху тіл під дією сил, що до них прикладені;
- г) закони рівноваги та переміщення одного тіла відносно іншого під дією сил.

[5, с. 22; 7, с. 4]

2. Коли Землю можна вважати матеріальною точкою?

- а) Під час вивчення її руху навколо Сонця;
- б) під час вивчення її обертового руху навколо власної осі;
- в) під час вивчення руху циклонів та антициклонів;
- г) під час вивчення руху літосферних плит.

[5, с. 22; 7, с. 4]

3. Що називають механічною системою?

- а) Тіло або сукупність нерухомих тіл, відносно якої визначається просторове та часове положення інших тіл;
- б) три лінійних незалежно спрямованих відрізки прямих, що виходять з однієї точки;
- в) тіло, розмірами якого можна знехтувати при описанні його руху;
- г) сукупність тіл, рух яких розглядається.

[5, с. 19; 8, с. 11]

4. Які умови виконуються під час рівномірного прямолінійного руху?

- а) $\vec{v} = \text{const}$, $v = \text{const}$, $\vec{a} = 0$, $a_n = 0$, $a_\tau = 0$;
- б) $\vec{v} \neq \text{const}$, $v = \text{const}$, $\vec{a} = \vec{a}_n$, $a_n \neq 0$, $a_\tau = 0$;
- в) $\vec{v} \neq \text{const}$, $v \neq \text{const}$, $\vec{a} = \vec{a}_\tau$, $a_n = 0$, $a_\tau \neq 0$;
- г) $\vec{v} \neq \text{const}$, $v \neq \text{const}$, $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_\tau$, $a_n \neq 0$, $a_\tau \neq 0$.

[5, с. 29; 7, с. 8]

5. Що називають шляхом, пройденим тілом (матеріальною точкою)?

- а) Вектор, який проведено з початкової точки руху тіла у кінцеву точку;
- б) довжину траєкторії;
- в) модуль вектора, який проведено з початкової точки руху тіла у кінцеву точку;
- г) вектор, який проведено в дану точку з початку координат.

[5, с. 24; 7, с. 5]

6. Яким співвідношенням визначається миттєве кутове прискорення?

а) $\frac{d\vec{\varphi}}{dt}$;

б) $\frac{\Delta\vec{\varphi}}{\Delta t}$;

в) $\frac{d^2\vec{\varphi}}{dt^2}$;

г) $\frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\frac{d\vec{\varphi}}{dt} \right)$. [5, с. 34; 7, с. 4]

7. Яким співвідношенням визначається середнє прискорення за проміжок часу Δt ?

а) $\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$;

б) $\frac{d\vec{r}}{dt}$;

в) $\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$;

г) $\frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\frac{d\vec{r}}{dt} \right)$. [5, с. 26; 7, с. 7]

8. Що вивчає механіка?

- а) Умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил;
- б) геометричні закони руху тіл без урахування їх мас і сил, що на них діють;
- в) закони руху тіл під дією сил, що до них прикладені;
- г) закони рівноваги та переміщення одного тіла відносно іншого під дією сил.

[5, с. 19; 7, с. 4]

9. Яким співвідношенням визначається миттєва кутова швидкість?

а) $\frac{d\vec{\varphi}}{dt}$;

б) $\frac{\Delta\vec{\varphi}}{\Delta t}$;

в) $\frac{d^2\vec{\varphi}}{dt^2}$;

г) $\frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\frac{d\vec{\varphi}}{dt} \right)$.

[5, с. 34; 7, с. 10]

10. Яким співвідношенням визначається миттєва швидкість?

а) $\frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t}$;

б) $\frac{d\vec{r}}{dt}$;

в) $\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$;

г) $\frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\frac{d\vec{r}}{dt} \right)$.

[5, с. 24; 7, с. 6]

11. Що називають системою координат?

а) Тіло або сукупність нерухомих тіл, відносно якої визначається просторове та часове положення інших тіл;

б) три лінійних незалежно спрямованих відрізки прямих, що виходять з однієї точки;

в) тіло, розмірами якого можна знехтувати під час описання його руху;

г) сукупність тіл, рух яких розглядається.

[5, с. 23; 7, с. 4]

12. Що називають переміщенням тіла (матеріальної точки)?

а) Вектор, який проведено з початкової точки руху тіла у кінцеву точку;

б) довжину траєкторії;

в) модуль вектора, який проведено з початкової точки руху тіла у кінцеву точку;

г) вектор, який проведено в дану точку з початку координат.

[5, с. 24; 7, с. 5]

13. Що називають системою відліку?

а) Тіло або сукупність нерухомих тіл, відносно якої визначається просторове та часове положення інших тіл;

- б) три лінійних незалежно спрямованих відрізки прямих, що виходять з однієї точки;
- в) тіло, розмірами якого можна знехтувати під час опису його руху;
- г) сукупність тіл, рух яких розглядається.

[5, с. 23; 7, с. 4]

14. Яким співвідношенням визначається середня швидкість тіла за проміжок часу Δt при поступальному русі?

а) $\frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$;

б) $\frac{d\vec{r}}{dt}$;

в) $\frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$;

г) $\frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$.

[5, с. 24; 7, с. 6]

15. Що називають радіус-вектором матеріальної точки?

- а) Вектор, який проведено з початкової точки руху тіла у кінцеву точку;
- б) довжину траєкторії;
- в) модуль вектора, який проведено з початкової точки руху тіла у кінцеву точку;
- г) вектор, який проведено в дану точку з початку координат.

[5, с. 23; 7, с. 5]

16. Що називають матеріальною точкою?

- а) Тіло або сукупність нерухомих тіл, відносно якої визначається просторове та часове положення інших тіл;
- б) три лінійні незалежно спрямовані відрізки прямих, що виходять з однієї точки;
- в) тіло, розмірами якого можна знехтувати під час описання його руху;
- г) сукупність тіл, рух яких розглядається.

[5, с. 23; 7, с. 4]

17. М'яч вільно падає з висоти h . Після удару об поверхню його швидкість дорівнює 80 % від тієї швидкості, що була до цього. Після удару м'яч піднімається на висоту:

- а) $0,94h$;
- б) $0,80h$;
- в) $0,75h$;
- г) $0,50h$;
- д) $0,64h$.

[6, с. 52; 11, с. 24]

18. Циліндр котиться з постійною швидкістю без ковзання горизонтальною поверхнею. Прискорення точки на поверхні циліндра в момент, коли точка торкається поверхні:

- а) Спрямовано вперед;
- б) спрямовано назад;
- в) спрямовано угору;
- г) спрямовано униз;
- д) дорівнює нулю.

[6, с. 52; 11, с. 12]

19. Що вивчає динаміка?

- а) Умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил;
- б) геометричні закони руху тіл без урахування їх мас і сил, які на них діють;
- в) закони руху тіл під дією сил, що до них прикладені;
- г) закони рівноваги та переміщення одного тіла відносно іншого під дією сил.

[5, с. 37; 7, с. 11]

20. Що стверджує закон всесвітнього тяжіння?

- а) Тіло перебуває у стані спокою або рівномірного прямолінійного руху, якщо на нього не діють інші тіла;
- б) дія сили на тіло призводить до зміни у часі імпульсу тіла;
- в) сили, з якими взаємодіють два тіла, рівні за величиною та протилежні за напрямком;

г) сила, з якою дві матеріальні точки притягують одна одну, прямо пропорційна масам цих точок та зворотно пропорційна квадрату відстані між ними. [5, с. 52; 6, с. 144]

21. Між чим виникає гравітаційна взаємодія?

- а) Між тілами, що мають масу;
- б) між тілами чи частками, що мають електричні заряди;
- в) між елементарними частками, які називаються нуклонами;
- г) між елементарними частками під час перетворення деяких елементарних часток та атомних ядер. [7, с. 12; 10, с. 265]

22. Яка з наведених нижче формул відповідає силі тертя?

- а) $\vec{F} = -\frac{mv^2\vec{r}}{Rr}$;
- б) $F = -kx$;
- в) $\vec{F} = \mu\vec{N}$;
- г) $\vec{F} = m\vec{g}$. [5, с. 50; 6, с. 53]

23. Що стверджує перший закон Ньютона?

- а) Тіло перебуває у стані спокою або рівномірного прямолінійного руху, якщо на нього не діють інші тіла;
- б) дія сили на тіло призводить до зміни у часі імпульсу тіла;
- в) сили, з якими взаємодіють два тіла, рівні за величиною та протилежні за напрямком;
- г) сила, з якою дві матеріальні точки притягують одна одну, прямо пропорційна масам цих точок та зворотно пропорційна квадрату відстані між ними. [5, с. 38; 7, с. 14]

24. Яка з наведених нижче формул описує основний закон динаміки?

- а) $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$;
- б) $F = -kx$;
- в) $\vec{F} = \mu\vec{N}$;
- г) $\vec{F} = m\vec{g}$. [5, с. 42; 7, с. 14]

25. Яка з наведених нижче формул описує імпульс сили?

а) $\vec{F}\Delta t$;

б) $\sum_i \vec{F}_i$;

в) $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$;

г) $\vec{r}_c = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i}$.

[5, с. 43; 7, с. 15]

26. Що стверджує третій закон Ньютона?

а) Тіло перебуває у стані спокою або рівномірного прямолінійного руху, якщо на нього не діють інші тіла;

б) дія сили на тіло призводить до зміни у часі імпульсу тіла;

в) сили, з якими взаємодіють два тіла, рівні за величиною та протилежні за напрямком;

г) сила, з якою дві матеріальні с точки притягують одна одну, прямо пропорційна масам цих точок та зворотно пропорційна квадрату відстані між ними.

[5, с. 44; 7, с. 14]

27. Що стверджує другий закон Ньютона?

а) Тіло перебуває у стані спокою або рівномірного прямолінійною руху, якщо на нього не діють інші тіла;

б) дія сили на тіло призводить до зміни у часі імпульсу тіла;

в) сили, з якими взаємодіють два тіла, рівні за величиною та протилежні за напрямком;

г) сила, з якою дві матеріальні точки притягують одна одну, прямо пропорційна масам цих точок та зворотно пропорційна квадрату відстані між ними.

[5, с. 42; 7, с. 14]

28. Якою формулою визначається закон збереження повного імпульсу для замкнутої системи матеріальних точок?

а) $\vec{p} = \sum_{i=1}^N \vec{p}_i = \text{const}$;

б) $\vec{L} = \sum_{i=1}^N \vec{L}_i = \text{const}$;

$$\text{в) } M = \sum_{i=1}^N m_i = \text{const};$$

$$\text{г) } E = \sum_{i=1}^N (T_i + U_i) = \text{const}. \quad [5, \text{ с. 45}; 7, \text{ с. 18}]$$

29. Якою формулою визначається закон збереження мас для замкнутої системи матеріальних точок?

$$\text{а) } \bar{p} = \sum_{i=1}^N \bar{p}_i = \text{const};$$

$$\text{б) } \bar{L} = \sum_{i=1}^N \bar{L}_i = \text{const};$$

$$\text{в) } M = \sum_{i=1}^N m_i = \text{const};$$

$$\text{г) } E = \sum_{i=1}^N (T_i + U_i) = \text{const}. \quad [5, \text{ с. 45}; 7, \text{ с. 12}]$$

30. Що вивчає статика?

- а) Умови рівноваги матеріальних тіл під дією сил;
 - б) геометричні закони руху тіл без урахування їх мас і сил, що на них діють;
 - в) закони руху тіл під дією сил, що до них прикладені;
 - г) закони рівноваги та переміщення одного тіла відносно іншого під дією сил.
- [5, с. 66; 6, с. 11]

31. Стрибун у воду виконує з вишки стрибок, який складається з обертів і поворотів. При цьому його центр мас рухається:

- а) уздовж прямої;
 - б) уздовж гвинтової лінії;
 - в) уздовж параболи;
 - г) уздовж гіперболи;
 - д) правильної відповіді немає.
- [6, с. 102; 11, с. 19]

32. Якщо тіло рухається у північній півкулі на північ, то на нього діє сила Коріоліса, що:

- а) спрямована праворуч відносно напрямку руху;
- б) спрямована ліворуч відносно напрямку руху;

- в) спрямована проти напрямку руху;
 г) дорівнює нулю.

[6, с. 123; 11, с. 49]

33. Космонавт у космічному кораблі перебуває на орбіті і відчуває нерухомість тому, що:

- а) на нього не діє сила гравітації;
 б) маса тіла космонавта спрямована до нуля;
 в) космонавт перебуває за межами земної атмосфери;
 г) космонавт має таке саме прискорення, що й космічний корабель;
 д) існує сила, яка тягне космонавта.

[8, с. 70—72]

34. Яка формула з наведених нижче описує зв'язок сили та потенціальної енергії?

а) $\int_{r_1}^{r_2} \vec{F} d\vec{r}$;

б) $\vec{F} d\vec{r}$;

в) $\oint_L F dl$;

г) $\vec{F} = -\text{grad}U$.

[5, с. 76; 7, с. 29]

35. Яке співвідношення визначає закон збереження повної механічної енергії для замкнутої системи матеріальних точок?

а) $\vec{p} = \sum_{i=1}^N \vec{p}_i = \text{const}$;

б) $\vec{L} = \sum_{i=1}^N \vec{L}_i = \text{const}$;

в) $\vec{M} = \sum_{i=1}^N m_i = \text{const}$;

г) $E = \sum_{i=1}^N (T_i + U_i) = \text{const}$.

[5, с. 77; 7, с. 29]

36. Якою формулою визначається елементарна робота сили?

а) $\vec{F} d\vec{r}$;

б) $\frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\int_L \vec{F} d\vec{r} \right)$;

$$\text{в) } \frac{d}{dt} \left(\int_L \vec{F} d\vec{r} \right);$$

$$\text{г) } \int_L \vec{F} d\vec{r}. \quad [5, \text{ с. } 72; 7, \text{ с. } 22]$$

37. Яка формула з наведених нижче описує роботу сили, що змінюється у просторі?

$$\text{а) } \int_{r_1}^{r_2} \vec{F} d\vec{r};$$

$$\text{б) } \vec{F} d\vec{r};$$

$$\text{в) } \oint_L \vec{F} d\vec{l};$$

$$\text{г) } \vec{F} = -\text{grad}U. \quad [5, \text{ с. } 72; 7, \text{ с. } 23]$$

38. Якою формулою визначається середня потужність сили за деякий проміжок часу?

$$\text{а) } \vec{F} d\vec{r};$$

$$\text{б) } \frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\int_L \vec{F} d\vec{r} \right);$$

$$\text{в) } \frac{d}{dt} \left(\int_L \vec{F} d\vec{r} \right);$$

$$\text{г) } \int_L \vec{F} d\vec{r}. \quad [5, \text{ с. } 73; 7, \text{ с. } 23]$$

39. Яку величину має потенціальна енергія матеріальної точки в однорідному полі тяжіння?

$$\text{а) } mgh;$$

$$\text{б) } -G \frac{m_1 m_2}{r};$$

$$\text{в) } \frac{1}{2} kx^2;$$

$$\text{г) } \frac{1}{2} mv^2. \quad [5, \text{ с. } 78; 7, \text{ с. } 28]$$

40. Чому дорівнює потенціальна енергія гравітаційного тяжіння двох матеріальних точок?

а) mgh ;

б) $-G \frac{m_1 m_2}{r}$;

в) $\frac{1}{2} kx^2$;

г) $\frac{1}{2} mv^2$.

[5, с. 78; 7, с. 27]

41. Якою формулою визначається миттєва потужність сили?

а) $\vec{F} d\vec{r}$;

б) $\frac{1}{\Delta t} \Delta \left(\int_i \vec{F} d\vec{r} \right)$;

в) $\frac{d}{dt} \left(\int_i \vec{F} d\vec{r} \right)$;

г) $\int_L \vec{F} d\vec{r}$.

[5, с. 73; 7, с. 23]

42. Циліндр з моментом інерції $4 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ відносно фіксованої осі обертається з кутовою швидкістю 80 рад/с навколо цієї осі. Сталий момент сил прикладається до циліндра і знижує його кутову швидкість обертання до 40 рад/с . Втрачена кінетична енергія дорівнює:

а) 80 Дж ;

б) 800 Дж ;

в) 4000 Дж ;

г) 9600 Дж ;

д) $19\,200 \text{ Дж}$.

[6, с. 152; 11, с. 34]

43. Якщо циліндр, що розглядався в попередній задачі, зменшив швидкість 80 рад/с до 40 рад/с за 10 с , то величина моменту гальмування, що прикладається, дорівнює:

а) 80 Нм ;

б) 40 Нм ;

в) 32 Нм ;

- г) 16 Нм;
д) 8 Нм.

[6, с. 134; 11, с. 35]

44. Потенційна енергія тіла, що здійснює примусовий прямо-лінійний рух, дорівнює kx^4 , де k – стала, x – координата. Сила, що діє на тіло:

- а) $\frac{1}{2}mv^2$;
б) $-4kx^2$;
в) kx^4 ;
г) $-\frac{kx^5}{5}$;
д) mg .

[6, с. 87; 11, с. 23]

45. Двигун споживає теплоту при температурі 272°C , а виштовхує теплоту при температурі 527°C . Якщо двигун працює з максимальною ефективністю 2000 Дж для одержаного тепла, тоді робота, яку він виконує, приблизно дорівнює:

- а) 400 Дж;
б) 1450 Дж;
в) 1600 Дж;
г) 2000 Дж;
д) 2760 Дж.

[6, с. 341; 11, с. 101]

46. Чому дорівнює момент інерції системи матеріальних точок?

- а) $\sum_{i=1}^N m_i r_i^2$;
б) $\int r^2 dm$;
в) $\frac{1}{2}mr^2$;
г) $\frac{2}{5}mr^2$.

[5, с. 105; 7, с. 39]

47. Чому дорівнює момент інерції однорідної кулі?

- а) $\sum_{i=1}^N m_i r_i^2$;
б) $\int r^2 dm$;

$$\text{в) } \frac{1}{2}mr^2;$$

$$\text{г) } \frac{2}{5}mr^2.$$

[5, с. 108; 7, с. 39]

48. Яка формула описує центр інерції тіла?

$$\text{а) } \vec{F}\Delta t;$$

$$\text{б) } \int r^2 dm;$$

$$\text{в) } \frac{1}{2}mr^2;$$

$$\text{г) } \vec{r}_c = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}.$$

[5, с. 47; 7, с. 39]

49. Чому дорівнює момент інерції довільного тіла?

$$\text{а) } \sum_{i=1}^N m_i r_i^2;$$

$$\text{б) } \int r^2 dm;$$

$$\text{в) } \frac{1}{2}mr^2;$$

$$\text{г) } \frac{2}{5}mr^2.$$

[5, с. 105; 7, с. 39]

50. Яким співвідношенням задається закон збереження моменту імпульсу для замкнутої системи матеріальних точок?

$$\text{а) } \vec{p} = \sum_{i=1}^N \vec{p}_i = \text{const};$$

$$\text{б) } \vec{L} = \sum_{i=1}^N \vec{L}_i = \text{const};$$

$$\text{в) } M = \sum_{i=1}^N m_i = \text{const};$$

$$\text{г) } E = \sum_{i=1}^N (T_i + U_i) = \text{const}.$$

[5, с. 46; 7, с. 35]

51. Чому дорівнює момент інерції однорідного диску?

а) $\sum_{i=1}^N m_i r_i^2$;

б) $\int r^2 dm$;

в) $\frac{1}{2} mr^2$;

г) $\frac{2}{5} mr^2$.

[5, с. 107; 7, с. 39]

52. Чому дорівнює момент інерції системи матеріальних точок?

а) $\sum_{i=1}^N m_i r_i^2$;

б) $\int r^2 dm$;

в) $\frac{1}{2} mr^2$;

г) $\frac{2}{5} mr^2$.

[5, с. 105; 7, с. 39]

2. МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Рівняння вільних коливань без тертя: пружинний, фізичний і математичний маятники (малі коливання). Його розв'язування.
- Вектор-амплітуда.
- Гармонічний осцилятор. Енергія гармонічного осцилятора.
- Векторна діаграма.
- Складання гармонічних коливань.
- Модуляція коливань.
- Рівняння згасаючих коливань і його розв'язування.
- Коефіцієнт згасання. Логарифмічний декремент згасання.
- Рівняння вимушених коливань і його розв'язання.
- Резонанс. Резонансні криві.

1. Що називається періодом коливань?

- а) Максимальне відхилення від стану рівноваги;
- б) тривалість одного повного коливання;
- в) кількість коливань за одиницю часу;
- г) миттєве переміщення відносно стану рівноваги.

[5, с. 345; 7, с. 64]

2. Чому дорівнює період коливань математичного маятника?

- а) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$;
- б) $2\pi\sqrt{\frac{1}{mgl}}$;
- в) $2\pi\sqrt{\frac{1}{c}}$;
- г) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

[5, с. 349; 7, с. 67]

3. Який вигляд має рівняння лінійного гармонічного осцилятора з урахуванням згасання?

- а) $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$;
- б) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0$;

$$в) \frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = f_0 \cos \omega t;$$

$$г) \frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = f_0 \cos \omega t. \quad [5, \text{ с. 351; 7, с. 73}]$$

4. Що називається амплітудою коливань?

- а) Максимальне відхилення від стану рівноваги;
- б) тривалість одного повного коливання;
- в) кількість коливань за одиницю часу;
- г) миттєве переміщення відносно стану рівноваги.

[5, с. 345; 7, с. 64]

5. Чому дорівнює прискорення гармонічного осцилятора?

- а) $A \cos(\omega t + \varphi_0)$;
- б) $-A\omega \sin(\omega t + \varphi_0)$;
- в) $-A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi_0)$;
- г) $\frac{m}{2} A^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$.

[5, с. 346; 7, с. 65]

6. Які коливання називають вільними?

- а) Коливання у вільній від впливу системі, що спричинені короткотерміновим зовнішнім збудженням;
- б) коливання, що здійснюються з постійною у часі амплітудою;
- в) коливання з амплітудою, яка з часом зменшується;
- г) коливання, що виникають у системі, яка сама керує дією зовнішніх сил.

[5, с. 346; 7, с. 63]

7. Чому дорівнює період коливань фізичного маятника?

- а) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$;
- б) $2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}}$;
- в) $2\pi \sqrt{\frac{1}{c}}$;
- г) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

[5, с. 350; 7, с. 67]

8. Які коливання називаються незгасаючими?

- а) Коливання у вільній від впливу системі, що спричинені короткотерміновим зовнішнім збудженням;
б) коливання, що здійснюються з постійною у часі амплітудою;
в) коливання з амплітудою, яка з часом зменшується;
г) коливання, що виникають у системі, яка сама керує дією зовнішніх сил. [5, с. 346; 7, с. 67]

9. Чому дорівнює відхилення гармонічного осцилятора від положення рівноваги?

- а) $A \cos(\omega t + \varphi_0)$;
б) $-A\omega \sin(\omega t + \varphi_0)$;
в) $-A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi_0)$;
г) $\frac{m}{2} A^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$. [5, с. 346; 7, с. 65]

10. Що називається частотою коливань?

- а) Максимальне відхилення від стану рівноваги;
б) тривалість одного повного коливання;
в) кількість коливань за одиницю часу;
г) миттєве переміщення відносно стану рівноваги. [5, с. 345; 7, с. 64]

11. Чому дорівнює швидкість гармонічного осцилятора?

- а) $A \cos(\omega t + \varphi_0)$;
б) $-A\omega \sin(\omega t + \varphi_0)$;
в) $-A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi_0)$;
г) $\frac{m}{2} A^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0)$. [5, с. 346; 7, с. 65]

12. Які коливання називаються згасаючими?

- а) Коливання у вільній від впливу системі, що спричинені короткотерміновим зовнішнім збудженням;
б) коливання, що здійснюються з постійною у часі амплітудою;
в) коливання з амплітудою, яка з часом зменшується;
г) коливання, що виникають у системі, яка сама керує дією зовнішніх сил. [5, с. 346; 7, с. 73]

13. Який вигляд без урахування згасання має рівняння гармонічного осцилятора, що перебуває під впливом зовнішньої сили?

а) $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0;$

б) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = 0;$

в) $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = f_0 \cos \omega t;$

г) $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta \frac{dx}{dt} + \omega_0^2 x = f_0 \cos \omega t.$ [5, с. 354; 7, с. 76]

14. Чому дорівнює кінетична енергія лінійного гармонічного осцилятора?

а) $A \cos(\omega t + \varphi_0);$

б) $-A\omega \sin(\omega t + \varphi_0);$

в) $-A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi_0);$

г) $\frac{m}{2} A^2 \omega^2 \sin^2(\omega t + \varphi_0).$ [5, с. 348; 7, с. 66]

15. Чому дорівнює період коливань пружинного маятника?

а) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}};$

б) $2\pi \sqrt{\frac{J}{mgl}};$

в) $2\pi \sqrt{\frac{1}{c}};$

г) $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}.$ [5, с. 350; 7, с. 67]

16. Частина маси m рухається вздовж x -осі та має потенційну енергію $U(x) = a + bx^2$, де a і b — позитивні константи. Початкова швидкість V_0 при $x = 0$. Частина здійснюватиме вільні гармонічні коливання з частотою, яка визначається тільки величинами:

а) $b;$

б) b і $a;$

в) b і m ;

г) b , a і m ;

д) b , a , m і V_0 .

[6, с. 190; 11, с. 222]

17. Енергія одновимірного гармонічного осцилятора дорівнює

$E = \frac{m\dot{x}^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$, де m — маса, k — коефіцієнт квазіпружної сили.

Амплітуда коливань при цьому:

а) $\sqrt{2Ek}$;

б) $\sqrt{\frac{k}{2E}}$;

в) $\sqrt{\frac{2E}{k}}$;

г) $\frac{2E}{k}$;

д) $\sqrt{\frac{m}{k}}$.

[6, с. 194; 11, с. 221]

18. Джерело звуку частотою 1 кГц рухається прямо на вас зі швидкістю, що дорівнює 0,9 швидкості звуку. Частота, яку ви сприймаєте, дорівнює:

а) 0,1 кГц;

б) 0,5 кГц;

в) 1,1 кГц;

г) 1,9 кГц;

д) 10 кГц.

[7, с. 469; 11, с. 251]

3. СПЕЦІАЛЬНА ТЕОРІЯ ВІДНОСНОСТІ

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Скінченність швидкості.
- Принцип відносності Галілея.
- Дослід Майкельсона — Морлі.
- Постулати Ейнштейна.
- Перетворення Лоренца.
- Відносність поняття одночасності; довжини та проміжків часу.
- Частинка з нульовою вагою.

1. У чому полягає відносність руху?

а) у залежності характеристик руху від вибору інерціальних систем відліку;

б) у залежності положень тіла та часу подій від вибору інерціальних систем відліку;

в) у залежності всіх кінематичних, динамічних, інертних і часових характеристик руху від вибору інерціальних систем відліку та їх швидкостей;

г) у неодноразовості подій у рухомих інерціальних системах відліку, коли вони є одночасними у нерухомих інерціальних системах відліку.

[5, с. 84; 7, с. 44]

2. Який вигляд мають перетворення Лоренца у випадку, коли система K' рухається відносно системи K зі швидкістю u ?

а) $x = x' + ut$, $y = y'$, $z = z'$, $t = t'$;

б) $v = v' + u$, $t = t'$;

в) $v = \frac{v' + u}{1 + v' \frac{u}{c^2}}$;

г) $x' = \frac{x - ut}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$, $y = y'$, $z = z'$, $t' = \frac{t - \frac{u}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{u^2}{c^2}}}$.

[5, с. 86; 7, с. 45]

3. Чому дорівнює повна енергія релятивістської частинки?

а) $\frac{mv^2}{2}$;

б) $\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}} - m_0c^2$;

в) mc^2 ;

г) m_0c^2 .

[5, с. 89; 7, с. 52]

4. Який вигляд має релятивістський закон додавання швидкостей?

а) $v = v' + u$;

б) $v = \frac{v' + u}{1 + v' \frac{u}{c^2}}$;

в) $v = \sqrt{v_x'^2 + v_y'^2}$;

г) $v' = v - u$

[5, с. 87; 7, с. 49]

5. Якою формулою задається інтервал між подіями?

а) $\Delta l = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2}$;

б) $\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 = c^2 \Delta t^2$;

в) $(x')^2 + (y')^2 + (z')^2 = c^2 (t')^2$;

г) $\Delta s = \sqrt{c^2 \Delta t^2 - \Delta l^2}$.

[5, с. 86; 7, с. 49]

6. Чому дорівнює кінетична енергія релятивістської частинки?

а) $\frac{mv^2}{2}$;

б) $\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}} - m_0c^2$;

- в) mc^2 ;
 г) m_0c^2 .

[5, с. 89; 7, с. 51]

7. Чому дорівнює енергія спокою релятивістської частинки?

- а) $\frac{mv^2}{2}$;
 б) $\frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2$;
 в) mc^2 ;
 г) m_0c^2 .

[5, с. 89; 7, с. 52]

8. Два спостерігачі — O та O_1 спостерігають дві події — A та B . Швидкість першого спостерігача відносно другого дорівнює $0,8c$ (c — швидкість світла). Якщо припустити, що швидкість світла дорівнює 1 , то координати подій A і B у системі відліку спостерігача O дорівнюють: для події A : $x=3, y=3, z=3, t=3$; для події B : $x=5, y=3, z=1, t=5$.

Яка довжина просторово-часового інтервалу між цими подіями для спостерігача O_1 ?

- а) 1 ;
 б) $\sqrt{2}$;
 в) 2 ;
 г) 3 ;
 д) $2\sqrt{2}$.

[6, с. 220; 11, с. 66]

9. Яке з наведених співвідношень є перетворенням Лоренца, якщо припустити, що швидкість світла дорівнює 1 ?

- а) $x' = 4x$;
 $y' = y$;
 $z' = x$;
 $t' = 0,25t$;
 б) $x' = x - 0,75t$;
 $y' = y$;
 $z' = z$;
 $t' = t$;

в) $x' = 1,25x - 0,75t;$

$y' = y;$

$z' = z;$

$t' = 1,25t - 0,75x;$

г) $x' = 1,25x - 0,75t;$

$y' = y;$

$z' = z;$

$t' = 0,75t - 1,25x.$

д) жодне з наведених вище.

[6, с. 224; 11, с. 62]

10. Рівняння руху ракети у вільному просторі має вигляд $m \frac{dv}{dt} + u \frac{dm}{dt} = 0$, де m — маса ракети, v — її швидкість, t — час і u — константа.

Константа u є швидкість:

а) ракети при $t = 0$;

б) ракети після того, як її паливе закінчилось;

в) ракети в системі відліку, що пов'язана з ракетою;

г) газів у лабораторній системі відліку;

д) газів відносно ракети.

[11, с. 20]

11. Розв'язок рівняння руху ракети є функціональна залежність v від m . Якщо припустити, що на початку руху ракети $m = m_0$, $v = 0$, то який вигляд має розв'язок?

а) $u \frac{m_0}{m};$

б) $u \exp\left(\frac{m_0}{m}\right);$

в) $u \sin\left(\frac{m_0}{m}\right);$

г) $u \operatorname{tg}\left(\frac{m_0}{m}\right);$

д) жоден з наведених виразів не є розв'язком.

[11, с. 20]

4. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Макроскопічна система.
- Статистичний і термодинамічний методи досліджування.
- Закони ідеального газу.
- Рівняння МКТ для тиску газу.
- Середня енергія молекули. Фізичний зміст температури T .
- Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу.
- Закон рівнорозподілу енергії.
- Робота при змінюванні об'єму газу.
- Перший початок термодинаміки. Цикл Карно.
- Другий початок термодинаміки.
- Оборотні та необоротні процеси. Ентропія.

1. Чому за визначенням дорівнює густина?

а) $\frac{dF_n}{dS}$;

в) $\frac{dV}{dm}$;

б) $\frac{dm}{dV}$;

г) $\frac{M}{\rho}$.

[5, с. 39; 7, с. 13]

2. Який вигляд має рівняння ізотерми?

а) $pV = \text{const}$, $T = \text{const}$, $m = \text{const}$;

б) $\frac{V}{T} = \text{const}$, $p = \text{const}$, $m = \text{const}$;

в) $\frac{p}{T} = \text{const}$, $V = \text{const}$, $m = \text{const}$;

г) $pV^\gamma = \text{const}$.

[5, с. 166; 6, с. 249]

3. Який вигляд має закон Гей-Люссака?

а) $pV = \frac{m}{M} RT$;

б) $pV = \text{const}$;

в) $\frac{V}{T} = \text{const};$

г) $\frac{p}{T} = \text{const}. \quad [5, \text{с. 167}; 6, \text{с. 250}]$

4. З якого стану в який переходить тіло під час конденсації?

а) з рідкого стану у газоподібний;

б) з твердого стану у газоподібний;

в) з твердого стану у рідкий;

г) з газоподібного стану у рідкий. [5, с. 145; 6, с. 330]**5. Який вигляд має рівняння Менделєєва – Клапейрона?**

а) $pV = \frac{m}{M}RT;$

б) $pV = \text{const};$

в) $\frac{V}{T} = \text{const};$

г) $\frac{p}{T} = \text{const}. \quad [5, \text{с. 166}; 7, \text{с. 84}]$

6. Чому за визначенням дорівнює тиск?

а) $\frac{dF_n}{dS};$

б) $\frac{dm}{dV};$

в) $\frac{dV}{dm};$

г) $\frac{M}{\rho}. \quad [5, \text{с. 140}; 6, \text{с. 155}]$

7. Який вигляд має закон Бойля – Маріотта?

а) $pV = \frac{m}{M}RT;$

б) $pV = \text{const};$

в) $\frac{V}{T} = \text{const};$

г) $\frac{p}{T} = \text{const}. \quad [5, \text{с. 166}; 6, \text{с. 249}]$

8. Чому дорівнює універсальна газова стала?

а) $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$;

б) $2,69 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$;

в) $8,31 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$;

г) $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}/\text{К}$.

[5, с. 153; 7, с. 84]

9. Який вигляд має закон Шарля?

а) $pV = \frac{m}{M} RT$;

б) $pV = \text{const}$;

в) $\frac{V}{T} = \text{const}$;

г) $\frac{p}{T} = \text{const}$.

[5, с. 168; 6, с. 250]

10. Чому дорівнює число Авогадро?

а) $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$;

б) $2,69 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$;

в) $8,31 \text{ Дж}/(\text{К} \cdot \text{моль})$;

г) $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}/\text{К}$.

[5, с. 141; 7, с. 84]

11. Який вигляд має рівняння ізобари?

а) $pV = \text{const}$, $T = \text{const}$, $m = \text{const}$;

б) $\frac{V}{T} = \text{const}$, $p = \text{const}$, $m = \text{const}$;

в) $\frac{p}{T} = \text{const}$, $V = \text{const}$, $m = \text{const}$;

г) $pV^\gamma = \text{const}$.

[5, с. 167; 6, с. 250]

12. Який вигляд має рівняння адіабати?

а) $pV = \text{const}$, $T = \text{const}$, $m = \text{const}$;

б) $\frac{V}{T} = \text{const}$, $p = \text{const}$, $m = \text{const}$;

в) $\frac{p}{T} = \text{const}$, $V = \text{const}$, $m = \text{const}$;

г) $pV^\gamma = \text{const}$.

[5, с. 187; 7, с. 89]

13. Який вигляд має рівняння ізохори?

а) $pV = \text{const}$, $T = \text{const}$, $m = \text{const}$;

б) $\frac{V}{T} = \text{const}$, $p = \text{const}$, $m = \text{const}$;

в) $\frac{p}{T} = \text{const}$, $V = \text{const}$, $m = \text{const}$;

г) $pV^\gamma = \text{const}$.

[5, с. 145; 6, с. 391]

14. Для ідеального газу питома теплоємність при постійному тиску c_p більша, ніж питома теплоємність при постійному об'ємі c_v , тому що:

а) газ виконує роботу над навколишнім середовищем, коли із зростанням його температури тиск залишається постійним;

б) кількість теплоти, необхідна для збільшення температури на один градус, однакова в процесах, в котрих або тиск, або об'єм залишаються постійними;

в) тиск газу залишається постійним, коли постійною залишається його температура;

г) зростання внутрішньої енергії газу більше в процесі, коли тиск постійний, ніж у процесі, коли постійний об'єм;

д) тепло, що потрібне для нагрівання, на один градус більше у випадку, коли об'єм залишається постійним, ніж коли постійним залишається тиск.

[6, с. 279; 11, с. 92]

15. Чому дорівнює середня кінетична енергія молекули, що припадає на одну ступінь свободи?

а) $\frac{3}{2}kT$;

б) kT ;

в) $\frac{i}{2}kT$;

г) $\frac{1}{2}kT$.

[5, с. 159; 7, с. 101]

16. Чому дорівнює середня енергія молекули?

а) $\frac{3}{2}kT$;

б) kT ;

в) $\frac{i}{2}kT$;

г) $\frac{1}{2}kT$. [5, с. 159; 7, с. 38]

17. Чому дорівнює середня кінетична енергія поступального руху молекул?

а) $\frac{3}{2}kT$;

б) kT ;

в) $\frac{i}{2}kT$;

г) $\frac{1}{2}kT$. [5, с. 159; 7, с. 101]

18. Чому дорівнює найбільш імовірна швидкість молекул газу?

а) $\sqrt{\frac{8kT}{\pi m}}$;

б) $\sqrt{\frac{3kT}{m}}$;

в) $\sqrt{\frac{2kT}{m}}$;

г) 0. [5, с. 156; 7, с. 101]

19. Чому дорівнює найбільш імовірна кінетична енергія поступального руху S окремої молекули?

а) $\frac{3}{2}kT$;

б) kT ;

в) $\frac{i}{2}kT$;

г) $\frac{1}{2}kT$. [5, с. 159; 7, с. 101]

20. Що відбувається з внутрішньою енергією ідеального газу під час охолодження?

а) Збільшується;

б) зменшується;

- в) збільшується або зменшується, в залежності від об'єму;
 г) не змінюється. [5, с. 161; 7, с. 87]

21. Які з цих співвідношень виконуються під час ізохорного процесу?

- а) $C = \infty, pV = \text{const}, T = \text{const}, \delta A = pdV, dU = 0, \delta Q = \delta A$;
 б) $C = C_p, \frac{V}{T} = \text{const}, p = \text{const}, \delta A = pdV, dU = C_V dT$;
 в) $C = C_V, \frac{p}{T} = \text{const}, V = \text{const}, \delta A = 0, dU = C_V dT = \delta Q$;
 г) $C = 0, dU = C_V dT = -\delta A$. [5, с. 189; 7, с. 88]

22. Що стверджує перший початок термодинаміки?

а) Незалежно від початкового стану ізолюваної термодинамічної системи в ній через деякий скінченний час завжди встановлюється термодинамічна рівновага;

б) кількість теплоти, що передана системі, дорівнює додатку зміни її внутрішньої енергії та роботи, яку виконує система при розширенні газу;

в) неможливий циклічний процес, виключним результатом якого було б перетворення теплоти, що отримує система від зовнішнього середовища, на роботу без змін у зовнішньому середовищі;

г) усі процеси при абсолютному нулі температур, у яких система переходить з одного рівноважного стану в інший, відбуваються без зміни ентропії. [5, с. 185; 7, с. 87]

23. Робота, яку виконав ідеальний газ, дорівнює нулю. Який це процес?

- а) ізотермічний;
 б) адіабатичний;
 в) ізохорний;
 г) ізобарний. [5, с. 189; 7, с. 88]

24. Які з цих співвідношень виконуються під час ізобарного процесу?

- а) $C = \infty, pV = \text{const}, T = \text{const}, \delta A = pdV, dU = 0, \delta Q = \delta A$;
 б) $C = C_p, \frac{V}{T} = \text{const}, p = \text{const}, \delta A = pdV, dU = C_V dT$;

$$\text{в) } C = C_V, \frac{P}{T} = \text{const}, V = \text{const}, \delta A = 0, dU = C_V dT = \delta Q;$$

$$\text{г) } C = 0, dU = C_V dT = -\delta A.$$

[5, с. 189; 7, с. 88]

25. У початковий момент часу деяка ізольована термодинамічна система не перебуває у стані рівноваги. Як із часом змінюватиметься ентропія цієї системи?

- а) Не змінюватиметься;
- б) зменшиться;
- в) зросте;
- г) зросте або зменшиться, в залежності від початкових параметрів системи.

[5, с. 195; 7, с. 93]

26. Від чого залежить внутрішня енергія ідеального газу?

- а) Від тиску;
- б) від об'єму;
- в) від тиску та об'єму;
- г) від температури.

[5, с. 161; 7, с. 101]

27. Коли ідеальний газ виконує роботу?

- а) Під час ізотермічного розширення;
- б) під час ізобарного стискання;
- в) під час ізохорного процесу;
- г) під час адіабатичного розширення.

[5, с. 189; 7, с. 93]

28. Чому дорівнює молярна теплоємність тіла?

- а) $\frac{\delta Q}{dT}$;
- б) $\frac{1}{m} \frac{\delta Q}{dT}$;
- в) $\frac{M}{m} \frac{\delta Q}{dT}$;
- г) $\frac{Q}{\Delta T}$.

[5, с. 178; 7, с. 87]

29. Яким процесом є адіабатний процес?

- а) Який відбувається за сталого тиску;
- б) який відбувається в теплоізолюваній системі;
- в) який відбувається за сталої температури;
- г) який відбувається за сталого об'єму газу. [5, с. 187; 7, с. 89]

30. За якою формулою можна обчислити роботу для ізо-термічного процесу в ідеальному газі?

- а) $A = p(V_2 - V_1)$;
- б) $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$;
- в) $A = 0$;
- г) $A = -\frac{m}{\mu} C_V \Delta T$. [5, с. 189; 7, с. 89]

31. Що стверджує загальний початок термодинаміки?

- а) Незалежно від початкового стану ізолюваної термодинамічної системи в ній через деякий скінченний час завжди встановлюється термодинамічна рівновага;
- б) кількість теплоти, що передана системі, дорівнює сумі зміни її внутрішньої енергії та роботи, яку виконує система над зовнішнім середовищем;
- в) циклічний процес, виключним результатом якого було б перетворення теплоти, що отримує система від зовнішнього середовища, на роботу без змін у зовнішньому середовищі, неможливий;
- г) усі процеси при абсолютному нулі температур, у яких система переходить з одного рівноважного стану в інший, відбуваються без зміни ентропії. [5, с. 176; 6, с. 336]

32. Що стверджує другий початок термодинаміки?

- а) Незалежно від початкового стану ізолюваної термодинамічної системи в ній через деякий скінченний час завжди встановлюється термодинамічна рівновага;
- б) кількість теплоти, що передана системі, дорівнює додатку зміни її внутрішньої енергії та роботи, яку виконує система над зовнішнім середовищем;

в) циклічний процес, виключним результатом якого було б перетворення теплоти, що отримує система від зовнішнього середовища, на роботу без змін у зовнішньому середовищі, неможливий;

г) усі процеси при абсолютному нулі температур, у яких система переходить з одного рівноважного стану в інший, відбуваються без зміни ентропії. [5, с. 192; 7, с. 93]

33. Які з цих співвідношень виконуються під час адіабатичного процесу?

а) $C = \infty, pV = \text{const}, T = \text{const}, \delta A = pdV, dU = 0, \delta Q = \delta A;$

б) $C = C_p, \frac{V}{T} = \text{const}, p = \text{const}, \delta A = pdV, dU = C_V dT;$

в) $C = C_V, \frac{p}{T} = \text{const}, V = \text{const}, \delta A = 0, dU = C_V dT = \delta Q;$

г) $C = 0, P/T = \text{const}, dU = C_V dT = -\delta A. \quad [5, \text{с. 189; 7, с. 88}]$

34. Що стверджує третій початок термодинаміки?

а) Незалежно від початкового стану ізолюваної термодинамічної системи в ній через деякий скінченний час завжди встановлюється термодинамічна рівновага;

б) кількість теплоти, що передана системі, дорівнює додатку зміни її внутрішньої енергії та роботи, яку виконує система над зовнішнім середовищем;

в) циклічний процес, виключним результатом якого було б перетворення теплоти, що отримує система від зовнішнього середовища, на роботу без змін у зовнішньому середовищі, неможливий;

г) усі процеси при абсолютному нулі температур, у яких система переходить з одного рівноважного стану в інший, відбуваються без зміни ентропії. [5, с. 205; 6, с. 361]

35. Які з цих співвідношень виконуються під час ізотермічного процесу?

а) $C = \infty, pV = \text{const}, T = \text{const}, \delta A = pdV, dU = 0, \delta Q = \delta A;$

б) $C = C_p, \frac{V}{T} = \text{const}, p = \text{const}, \delta A = pdV, dU = C_V dT;$

в) $C = C_V, \frac{p}{T} = \text{const}, V = \text{const}, \delta A = 0, dU = C_V dT = \delta Q;$

г) $C = 0, \frac{p}{T} = \text{const}, pV^\gamma = \text{const}, dU = C_V dT = -\delta A. \quad [5, \text{с. 189; 7, с. 88}]$

5. ЕЛЕКТРОСТАТИКА.

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Електростатичне поле в вакуумі. Система одиниць.
- Закон збереження електричного заряду. Електричне поле.
- Напруженість електричного поля точкового заряду.
- Потенціал поля точкового заряду і системи зарядів. Зв'язок потенціалу і напруженості поля.
- Електричний момент диполя, момент сил, діючих на диполь.
- Енергія диполя в полі. Сила, діюча на диполь. Поле диполя.
- Опис властивостей векторних полів: потік вектора; дивергенція; теорема Остроградського — Гаусса.
- Циркуляція; ротор; теорема Стокса; оператор набла.
- Розрахунок електричного поля. Принцип суперпозиції. Потік вектора E .
- Теорема Гаусса та її застосування до розрахунку поля.
- Електричне поле в діелектрику.
- Зв'язані та сторонні заряди. Полярізованість. Діелектрична сприйнятливість. Зв'язок між полярізованістю та поверхневими зв'язаними зарядами. Вектор D (електричне зміщення). Діелектрична проникність.
- Теорема Гаусса для вектора D . Поле в діелектрику. Умови на межі двох діелектриків.
- Провідники в електричному полі. Поле в середині провідника та біля його поверхні. Розподіл заряду в провіднику.
- Електроємність відокремленого провідника. Взаємна ємність провідників. Конденсатори.
- Електрична енергія системи зарядів. Енергія відокремленого провідника і конденсатора. Енергія електричного поля. Густина енергії.

1. Якою формулою визначається закон збереження електричного заряду?

а) $\sum_{i=1}^n q_i = 0;$

б) $\sum_{i=1}^n q_i = \text{const};$

$$\text{в) } \frac{d}{dt} \sum_{i=1}^n q_i = \text{const};$$

$$\text{г) } \Phi_E = \frac{1}{\epsilon \epsilon_0} \sum_{i=1}^n q_i. \quad [5, \text{ с. 229; 1, с. 4}]$$

2. За якою формулою визначається результуюча сила F , з якою діють на точковий заряд qN точкових зарядів q , де $i = 1, 2, 3, \dots, N$?

$$\text{а) } \vec{F} = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i;$$

$$\text{б) } F = \sum_{i=1}^N F_i;$$

$$\text{в) } F = NF_i;$$

$$\text{г) } \vec{F} = q\vec{E}. \quad [5, \text{ с. 233; 7, с. 12}]$$

3. Яка формула відповідає визначенню напруженості електричного поля E точкового заряду?

$$\text{а) } \vec{E} = \sum_{i=1}^N \vec{E}_i;$$

$$\text{б) } \vec{E} = -\text{grad } \phi_i;$$

$$\text{в) } \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q};$$

$$\text{г) } \vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}. \quad [5, \text{ с. 229; 1, с. 5}]$$

4. Якою формулою визначається поверхнева густина заряду?

$$\text{а) } \frac{dq}{dt};$$

$$\text{б) } \frac{dq}{dS};$$

$$\text{в) } \frac{dq}{dV};$$

$$\text{г) } \frac{dq}{dt}. \quad [5, \text{ с. 234}]$$

5. Що є одиницею вимірювання вектора напруженості електричного поля?

а) 1 Кл/м;

б) 1 Кл/м²;

в) 1 В/м;

г) 1 Ф.

[5, с. 235; 1, с. 5]

6. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля \vec{E} крізь довільну незамкнену поверхню S , яка перебуває у неоднорідному полі?

а) $\Phi_E = ES \cos \alpha$;

б) $\Phi_E = \int \vec{E} d\vec{S}$;

в) $\Phi_E = \int_S E dS$;

г) $\Phi_E = (\vec{E}, \vec{n}) S$.

[1, с. 8]

7. Який вигляд має теорема Стокса для електростатичного поля в середовищі?

а) $\oint_s \vec{D} d\vec{S} = \sum_i q_i$;

б) $\oint_s \vec{D} d\vec{S} = \int_V \operatorname{div} \vec{D} dV$;

в) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = \int_S \operatorname{rot} \vec{E} d\vec{S}$;

г) $\oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0$.

[5, с. 246; 1, с. 25]

8. Якою формулою задається потенціал електричного поля?

а) $\varphi = \frac{W}{q}$;

б) $\varphi = \frac{A}{q}$;

в) $\varphi = \sum_{i=1}^N \varphi_i$;

г) $\varphi = Ed$.

[5, с. 248; 1, с. 131]

9 Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного заряду в системі SI?

- а) 1 А·с;
- б) 1 В/м;
- в) 1 А·с·м;
- г) 1 Дж/Кл.

[5, с. 232; 1, с. 4]

10. Чому дорівнює ємність сферичного конденсатора?

- а) $\frac{\epsilon q}{\phi}$;
- б) $\frac{\epsilon q}{\phi_1 - \phi_2}$;
- в) $\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$;
- г) $4\pi\epsilon_0\epsilon \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$.

[5, с. 258; 1, с. 33]

11. Яким співвідношенням пов'язаний потенціал з напруженістю електричного поля в загальному випадку?

- а) $\vec{E} = -\text{grad}\phi$;
- б) $E = \frac{\phi_1 - \phi_2}{d}$;
- в) $E = -\frac{\partial\phi}{\partial x}$;
- г) $\vec{E} = -\vec{i} \frac{\partial\phi}{\partial x}$.

[5, с. 246; 1, с. 13]

12. Чому дорівнює енергія зарядженого плоского конденсатора?

- а) $\frac{q^2}{2C}$;
- б) $\frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2} Sd$;
- в) $\frac{3}{5} \cdot \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0\epsilon\alpha}$;
- г) $\frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0\epsilon\alpha}$.

[5, с. 260; 1, с. 37]

13. Якою формулою визначається лінійна густина заряду?

а) $\frac{dq}{dl}$;

б) $\frac{dq}{dS}$;

в) $\frac{dq}{dV}$;

г) $\frac{dq}{dt}$.

[5, с. 234]

14. Чому дорівнює ємність довільного конденсатора?

а) $\frac{\varepsilon q}{\varphi}$;

б) $\frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}$;

в) $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$;

г) $4\pi\varepsilon_0\varepsilon \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$.

[5, с. 257; 1, с. 33]

15. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля системи точкових зарядів?

а) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r^3} \vec{r}$;

б) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_i^2} \cdot \frac{\vec{r}_i}{r_i}$;

в) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon}$;

г) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0\varepsilon}$.

[5, с. 233; 1, с. 6]

16. Чому дорівнює ємність окремого зарядженого провідника?

а) $\frac{\varepsilon q}{\varphi}$;

б) $\frac{\varepsilon q}{\varphi_1 - \varphi_2}$;

$$в) \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d};$$

$$г) 4\pi\epsilon_0\epsilon \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}. \quad [5, \text{с. 256}; 1, \text{с. 33}]$$

17. Який вигляд має теорема Остроградського — Гаусса для електростатичного поля в середовищі?

$$а) \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \sum_i q_i;$$

$$б) \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \operatorname{div} \vec{D} dV;$$

$$в) \oint_L \vec{E} d\vec{l} = \int_S \operatorname{rot} \vec{E} d\vec{S};$$

$$г) \oint_L \vec{E} d\vec{l} = 0. \quad [5, \text{с. 244}; 1, \text{с. 23}]$$

18. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання потенціалу електричного поля в системі SI?

$$а) 1 \text{ А} \cdot \text{с};$$

$$б) 1 \text{ В/м};$$

$$в) 1 \text{ А} \cdot \text{с} \cdot \text{м};$$

$$г) 1 \text{ Дж/Кл}. \quad [5, \text{с. 247}; 1, \text{с. 12}]$$

19. Чому дорівнює ємність трьох однакових послідовно з'єднаних плоских конденсаторів?

$$а) \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d};$$

$$б) \frac{2\epsilon_0 \epsilon S}{d};$$

$$в) \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{2d};$$

$$г) \frac{\epsilon_0 \epsilon S}{3d}. \quad [5, \text{с. 261}; 1, \text{с. 34}]$$

20. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля нерухомого точкового заряду?

а) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}$;

б) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}$;

в) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3}$;

г) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \frac{1}{r_{12}}$. [5, с. 233; 1, с. 5]

21. Чому дорівнює потенціал поля точкового заряду?

а) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r}$;

б) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_i}$;

в) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon a} = const$;

г) $\frac{\rho}{6\epsilon_0\epsilon} (3a^2 - r^2)$. [5, с. 247; 1, с. 12]

22. Чому дорівнює ємність батареї послідовно з'єднаних конденсаторів?

а) $\frac{\epsilon q}{\varphi}$;

б) $\frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}$;

в) $\sum_{i=1}^N C_i$;

г) $\left(\sum_{i=1}^N \frac{1}{C_i} \right)^{-1}$. [5, с. 261; 1, с. 37]

23. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля точкового заряду?

а) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r^3} \vec{r}$;

б) $\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_i^2} \cdot \frac{\vec{r}_i}{r_i}$;

в) $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon}$;

г) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0\varepsilon}$. [5, с. 233; 1, с. 5]

24. Чому дорівнює ємність двох однакових паралельно з'єднаних плоских конденсаторів?

а) $\frac{\varepsilon_0\varepsilon S}{d}$;

б) $\frac{2\varepsilon_0\varepsilon S}{d}$;

в) $\frac{\varepsilon_0\varepsilon S}{2d}$;

г) $\frac{\varepsilon_0\varepsilon S}{3d}$. [5, с. 260; 1, с. 34]

25. Чому дорівнює потенціал поля системи точкових зарядів?

а) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon r}$;

б) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{r_i}$;

в) $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon a} = \text{const}$;

г) $\frac{\rho}{6\varepsilon_0\varepsilon} (3a^2 - r^2)$. [5, с. 247; 1, с. 12]

26. Якою формулою визначається об'ємна густина заряду?

а) $\frac{dq}{dl}$;

б) $\frac{dq}{dS}$;

в) $\frac{dq}{dV}$;

г) $\frac{dq}{dt}$.

[5, с. 234]

27. Чому дорівнює енергія довільного зарядженого конденсатора?

а) $\frac{q^2}{2C}$;

б) $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon E^2}{2} Sd$;

в) $\frac{3}{5} \cdot \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon a}$;

г) $\frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon a}$.

[5, с. 260; 1, с. 37]

28. Чому дорівнює ємність батареї паралельно з'єднаних конденсаторів?

а) $\frac{\varepsilon q}{\varphi}$;

б) $\frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2}$;

в) $\sum_{i=1}^N C_i$;

г) $\left(\sum_{i=1}^N \frac{1}{C_i} \right)^{-1}$.

[5, с. 260; 1, с. 37]

29. Якою формулою визначається принцип суперпозиції електростатичних полів?

а) $\vec{F} = \sum_{i=1}^N \vec{F}_i$;

б) $\vec{E} = \sum_{i=1}^N \vec{E}_i$;

в) $q = \sum_{i=1}^N q_i$;

г) $\varphi = \sum_{i=1}^N \varphi_i$.

[5, с. 233; 1, с. 5]

30. Чому дорівнює сила взаємодії двох нерухомих електричних зарядів?

а) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}$;

б) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}$;

в) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3}$;

г) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon} \cdot \frac{1}{r_{12}}$.

[5, с. 231; 1, с. 4]

31. Чому дорівнює потенціал нерухомого точкового електричного заряду?

а) $\frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}$;

б) $\frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3} \vec{r}$;

$$в) \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^3};$$

$$г) \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0\epsilon r_{12}^2}.$$

[5, с. 247; 1, с. 11]

32. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?

$$а) \frac{\epsilon_0\epsilon S}{d};$$

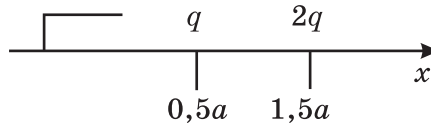
$$б) \frac{2\epsilon_0\epsilon S}{d};$$

$$в) \frac{\epsilon_0\epsilon S}{2d};$$

$$г) \frac{\epsilon_0\epsilon S}{3d}.$$

[5, с. 258; 1, с. 34]

33. Два позитивних точкових заряди q і $2q$ розташовані на осі x у точках $x = 0,5a$ і $x = 1,5a$ відповідно. Нескінченна заземлена провідна площина розташована при $x = 0$. Заряди знаходяться у вакуумі.



Визначити силу, яка діє на заряд q :

$$а) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q^2}{a^2};$$

$$б) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{3q^2}{2a^2};$$

$$в) \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{2q^2}{a^2};$$

$$\text{г) } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{3q^2}{a^2};$$

$$\text{д) } \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{7q^2}{2a^2}.$$

[7, с. 81; 11, с. 147]

34. Плоскопаралельний конденсатор з'єднаний з батареєю. V_0 — різниця потенціалів між пластинами, Q_0 — заряд на позитивній пластині, E_0 — напруга електричного поля, D_0 — абсолютна величина вектора електричного зсуву. Простір між пластинами заповнюється діелектриком, і потім батарея від'єднується від джерела. Якщо відповідні електричні параметри в кінцевому стані визначити індексом f , то яке з наведених тверджень правильне?

а) $V_f > V_0$;

б) $V_f < V_0$;

в) $Q_f = Q_0$;

г) $E_f > E_0$;

д) $D_f > D_0$.

[7, с. 85; 11, с. 149]

35. Діелектрик з діелектричним проникненням ϵ межує з провідником, поверхнева густина зарядів якого дорівнює σ (рис.).



Чому дорівнює поверхнева густина пов'язаних зарядів на поверхні діелектрика?

а) $\sigma \frac{\epsilon}{1-\epsilon}$;

б) $\sigma \frac{\epsilon}{1+\epsilon}$;

в) $\sigma\epsilon$;

г) $\sigma \frac{\varepsilon + 1}{\varepsilon}$;

д) $\sigma \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon}$.

[7, с. 69]

36. Рівняння $\operatorname{div} \vec{j} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$ стверджує, що:

а) заряд не може витікати з деякої області простору, якщо в ній не відбувається збільшення зарядів;

б) заряд не може витікати з деякої області простору, якщо в ній не відбувається зменшення зарядів;

в) можливе існування заряду всередині об'єму;

г) неможливе існування заряду всередині об'єму;

д) будь-який об'єм стягується навколо довільної точки.

[7, с. 96]

37. У твердому однорідному матеріалі густина струму \vec{j} в будь-якій точці пропорційна величині електричного поля \vec{E} . Коефіцієнт пропорційності називається питомою електричною провідністю і має розмірність:

а) Ом/м;

б) Ом·м;

в) См;

г) См/м;

д) См·м.

[7, с. 100]

6. ПОСТІЙНИЙ СТРУМ

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Постійний електричний струм.
- Сила і густина струму.
- Рівняння безперервності.
- Закон Ома для однорідного провідника.
- Закон Ома в локальній формі.
- Сторонні сили.
- Узагальнений закон Ома в локальній формі.
- Закон Ома для неоднорідної ділянки ланцюга.
- Розгалужені ланцюги.
- Правила Кірхгофа.
- Закон Джоуля — Ленца (в інтегральній і локальній формах).
- Потужність струму.

1. За якої умови в тілі виникає електричний струм?

- а) Температура тіла відрізняється від нуля;
 - б) тіло містить вільні електрони;
 - в) в середині тіла існує електричне поле;
 - г) тіло містить вільні носії заряду та в середині нього існує електричне поле.
- [5, с. 262; 1, с. 39]

2. Чому дорівнює опір однорідного циліндричного провідника?

а) $\rho \frac{2l}{S}$;

б) $\rho \frac{l}{2S}$;

в) $\rho \frac{l}{S}$;

г) $\int_L \rho \frac{dl}{S}$.

[5, с. 267; 1, с. 42]

3. Який вигляд має закон Ома для замкнутої ділянки кола?

а) $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{j} =$

б) $\vec{j} = \sigma \vec{E}$;

$$в) I = \frac{U}{R};$$

$$г) I = \frac{\varepsilon}{R+r}. \quad [5, \text{с. 267}; 1, \text{с. 42}]$$

4. Що називається силою струму?

а) Величина заряду, що переноситься через поверхню, яка розглядається;

б) величина заряду, що переноситься за одиницю часу;

в) величина заряду, що переноситься через переріз провідника за одиницю часу;

г) векторна величина, що дорівнює швидкості перенесення заряду.

[5, с. 262; 1, с. 40]

5. Який вигляд має закон Джоуля — Ленца в диференціальній формі?

$$а) Q_{CA} = \rho j^2;$$

$$б) \frac{dQ}{dt} = I^2 R;$$

$$в) W = A + \Delta U + Q;$$

$$г) dW = \partial A + dU + \partial Q. \quad [5, \text{с. 275}; 1, \text{с. 44}]$$

6. Чому дорівнює загальний опір двох паралельно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?

$$а) \rho \frac{2l}{S};$$

$$б) \rho \frac{l}{2S};$$

$$в) \rho \frac{l}{S};$$

$$г) \int_L \rho \frac{dl}{S}. \quad [5, \text{с. 270}; 1, \text{с. 42}]$$

7. Що відбувається у напрямку, який прийнято за напрямок струму?

а) Переміщуються вільні електрони;

б) зміщуються зв'язані заряди;

- в) переміщуються негативно заряджені носії;
 г) переміщуються позитивно заряджені носії.

[5, с. 262; 1, с. 40]

8. Який вигляд має закон Ома в диференціальній формі?

а) $\frac{\delta\rho}{\delta t} + \operatorname{div}\vec{j} = 0;$

б) $\vec{j} = \sigma\vec{E};$

в) $I = \frac{U}{R};$

г) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}.$

[5, с. 265; 1, с. 42]

9. Що таке густина струму?

а) Скалярна величина, що дорівнює відношенню сили струму до перерізу, через який струм протікає;

б) скалярна величина, що дорівнює відношенню сили струму до одиниці часу;

в) векторна величина, що дорівнює відношенню сили струму до перерізу, через який протікає електричний струм, та спрямована у бік упорядкованого руху електронів;

г) векторна величина, що дорівнює відношенню сили струму до перерізу, перпендикулярного напрямку електричного струму, та спрямована у бік упорядкованого руху позитивно заряджених носіїв.

[5, с. 262; 1, с. 40]

10. За якої умови може існувати струм провідності?

а) Напруженість електричного поля в провіднику дорівнює нулю;

б) напруженість електричного поля в провіднику відрізняється від нуля та не змінюється з часом;

в) напруженість електричного поля в провіднику відрізняється від нуля, не змінюється з часом, на вільні заряди діють не тільки кулонівські, а й сторонні сили;

г) напруженість електричного поля в провіднику відрізняється від нуля, не змінюється з часом, на вільні заряди діють тільки кулонівські сили.

[5, с. 262; 1, с. 39]

11. Який вигляд має закон Джоуля — Ленца в інтегральній формі?

а) $\frac{dQ}{dt} = \frac{1}{\sigma} j^2;$

б) $\frac{dQ}{dt} = I^2 R;$

в) $W = A + \Delta U + Q;$

г) $dW = \delta A + dU + \delta Q.$

[5, с. 275; 1, с. 44]

12. Опір якого провідника визначає співвідношення $R = \rho \frac{l}{S}$, де ρ — питомий опір, l — довжина провідника, S — його площа перерізу?

а) Будь-якого провідника;

б) однорідного провідника будь-якої форми;

в) неоднорідного циліндричного провідника;

г) однорідного циліндричного провідника.

[5, с. 267; 1, с. 24]

13. Перше правило Кірхгофа стверджує, що алгебраїчний доданок струмів, які сходяться в одному вузлі, дорівнює нулю: $\sum I_k = 0$. Результатом чого є це правило?

а) Закону збереження імпульсу;

б) закону збереження механічної енергії;

в) закону збереження заряду;

г) закону збереження моменту імпульсу.

[5, с. 272; 1, с. 43]

14. Чому дорівнює загальний опір двох послідовно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?

а) $\rho \frac{2l}{S};$

б) $\rho \frac{l}{2S};$

в) $\rho \frac{l}{S};$

г) $\int_L \rho \frac{dl}{S}.$

[5, с. 270; 1, с. 42]

15. Який вигляд має закон збереження енергії для електричного поля?

а) $\frac{dQ}{dt} = \frac{1}{\sigma} \vec{j}^2;$

б) $\frac{dQ}{dt} = I^2 R;$

в) $W = A + \Delta U + Q;$

г) $dW = \partial A + dU + \partial Q.$

[5, с. 276; 1, с. 44]

16. Який вигляд має закон Ома для ділянки кола?

а) $\frac{\delta \rho}{\partial t} + \operatorname{div} \vec{j} = 0;$

б) $\vec{j} = \sigma \vec{E};$

в) $I = \frac{U}{R};$

г) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}.$

[5, с. 267; 1, с. 42]

17. Чому дорівнює опір неоднорідного циліндричного провідника?

а) $\rho \frac{2l}{S};$

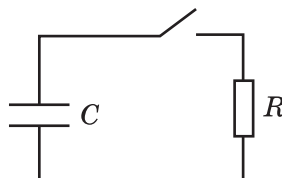
б) $\rho \frac{l}{2S};$

в) $\rho \frac{l}{S};$

г) $\int_L \rho \frac{dl}{S}.$

[5, с. 267; 1, с. 42]

18. Конденсатор у колі, зображеному на рисунку, початково заряджений.



Визначити час, за який дисипується половина енергії, накопичена в конденсаторі після замикання вимикача.

- а) RC ;
- б) $\frac{RC}{2}$;
- в) $\frac{RC}{4}$;
- г) $2RC \ln 2$;
- д) $\frac{2RC \ln 2}{2}$.

[7, с. 235]

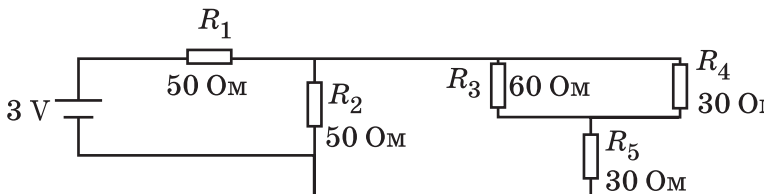
19. Які з наведених нижче тверджень, що стосуються електропровідності при кімнатній температурі чистої міді та чистого кремнію, неправильні?

- а) Провідність мідного зразка набагато більша за провідність кремнієвого зразка;
- б) якщо температура мідного зразка збільшується, то його провідність зменшуватиметься;
- в) якщо температура кремнієвого зразка збільшується, то його провідність збільшуватиметься;
- г) додаток домішок у мідний зразок завжди зменшує його провідність;
- д) додаток домішок у кремнієвий зразок завжди зменшує його провідність.

[7, с. 206; 11, с. 393]

Запитання 20—21 стосуються кола, зображеного на рисунку.

20. На якому з названих нижче резисторів дисипується найбільша потужність?



- а) R_1 ;
- б) R_2 ;

- в) R_3 ;
- г) R_4 ;
- д) R_5 .

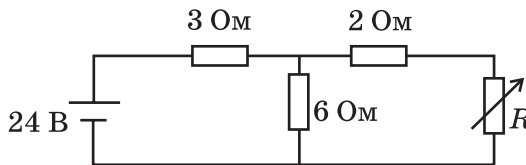
[7, с. 107; 1, с. 157]

21. Напряга на опорі R_4 дорівнює:

- а) 0,4 В;
- б) 0,6 В;
- в) 1,2 В;
- г) 1,5 В;
- д) 3 В.

[7, с. 99; 1, с. 157]

22. У колі, зображеному на рисунку, значення опору R , при якому в ньому виділяється максимальна потужність, дорівнює:



- а) 2 Ом;
- б) 3 Ом;
- в) 4 Ом;
- г) 5 Ом;
- д) 6 Ом.

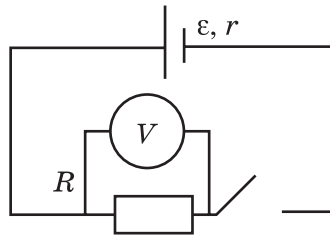
[7, с. 107; 1, с. 158]

23. Якою траєкторією рухається в загальному випадку нерелятивістська заряджена частинка в однорідному електричному полі?

- а) По прямій;
- б) по гвинтовій лінії;
- в) по гіперболі;
- г) по параболі;
- д) по колу.

[7, с. 203]

Запитання 24—25 стосуються схеми на рисунку:



24. На рисунку зображено коло, що складається з джерела ε з внутрішнім опором r , вольтметра, приєднаного до зажимів джерела і зовнішнього опору R . Опір вольтметра нескінченно великий. У початковий момент ключ, що з'єднує зовнішній опір з джерелом, вимкнтий. Вольтметр показує напругу V_0 . Якщо ключ замкнути, то показник вольтметра:

- а) буде менше ніж V_0 ;
 - б) буде більше ніж V_0 ;
 - в) залишиться рівним V_0 ;
 - г) дорівнюватиме нулю;
 - д) не можна відповісти на це запитання, якщо невідомі параметри схеми.
- [7, с. 101]

25. Якщо у схемі, зображеній на рисунку, ключ замкнтий і $R=r$, а вольтметр показує V , то при $R=3r$ показник вольтметра:

- а) не змінюється;
- б) $\frac{3}{2}V$;
- в) $\frac{2}{3}V$;
- г) $\frac{1}{2}V$;
- д) $2V$.

[7, с. 101]

7. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Магнітна індукція B .
- Одиниці розмірності в СІ, СГСМ, СГСЕ.
- Магнітне поле заряду, який рухається рівномірно.
- Принцип суперпозиції полів.
- Сила Лоренца; узагальнена сила Лоренца.
- Сила Ампера.
- Теорема Гаусса для вектора B .
- Поле соленоїда.
- Робота при переміщенні контуру зі струмом.

1. Чим прийнято кількісно характеризувати магнітне поле у вакуумі?

- а) Напруженістю магнітного поля;
- б) індукцією магнітного поля;
- в) намагніченістю;
- г) магнітною сприйнятливістю.

[5, с. 303; 1, с. 51]

2. Який вигляд має закон Ампера для провідника скінченної довжини?

а) $d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

б) $\vec{F} = \int_L I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

в) $\vec{F} = I [\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

г) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^3} [d\vec{l} \cdot \vec{r}]$.

[5, с. 308; 1, с. 58]

3. Якій умові задовольняє магнітна проникливість діамагнетика?

- а) $\mu = 1$;
- б) $\mu < 1$;
- в) $\mu > 1$;
- г) $\mu \gg 1$.

[5, с. 303; 1, с. 78]

4. Який вигляд має закон Ампера для прямолінійного провідника довжини l ?

а) $d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

б) $\vec{F} = \int_L I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

в) $\vec{F} = I [\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

г) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^3} [d\vec{l} \cdot \vec{r}]$. [5, с. 308; 1, с. 58]

5. Чому дорівнює сила, що діє на нерухомий заряд з боку магнітного поля?

а) $q\vec{E}$;

б) $q[\vec{v} \cdot \vec{B}]$;

в) 0;

г) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$. [5, с. 303; 1, с. 64]

6. Чому дорівнює згідно з принципом суперпозиції індукція магнітного поля, яке створюється в даній точці декількома магнітними полями?

а) $\sum_{i=1}^n B_i$;

б) $\sum_{i=1}^n \vec{B}_i$;

в) $\sum_{i=1}^n \vec{F}_i$;

г) $\sum_{i=1}^n \vec{E}_i$. [5, с. 303; 1, с. 54]

7. Якій умові задовольняє магнітна проникливість вакууму?

а) $\mu = 1$;

б) $\mu < 1$;

в) $\mu > 1$;

г) $\mu \gg 1$.

[5, с. 303; 1, с. 78]

8. Чому дорівнює повний потік вектора магнітної індукції крізь плоску поверхню?

а) $\vec{B}d\vec{S}$;

б) $\int \vec{B}d\vec{S}$;

в) $BS \cos \alpha$;

г) $\oint_S \vec{B}d\vec{S} = 0$.

[5, с. 313; 1, с. 68]

9. Що є одиницею вимірювання індукції магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?

а) 1 Гн;

б) 1 Вт;

в) 1 Вб;

г) 1 Тл.

[5, с. 305; 1, с. 59]

10. Який вигляд має закон Біо — Савара — Лапласа?

а) $d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

б) $\vec{F} = \int_L I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

в) $\vec{F} = I [\vec{l} \cdot \vec{B}]$;

г) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^3} [d\vec{l} \cdot \vec{r}]$.

[5, с. 308; 1, с. 53]

11. Що стверджує теорема Гаусса для магнітних полів у диференціальному вигляді?

а) $\oint_S \vec{B}d\vec{S} = 0$;

б) $\oint_L \vec{B}d\vec{l} = \mu_0 I$;

в) $\text{div} \vec{B} = 0$;

г) $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$.

[5, с. 314; 1, с. 69]

12. Що є одиницею вимірювання магнітного потоку в міжнародній системі одиниць SI?

- а) 1 Гн;
- б) 1 Вт;
- в) 1 Вб;
- г) 1 Тл.

[5, с. 313; 1, с. 68]

13. Що є одиницею вимірювання напруженості магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?

- а) 1 А/м;
- б) 1 Тл;
- в) 1 Е;
- г) 1 Гс.

[5, с. 305; 1, с. 77]

14. Що є одиницею вимірювання індукції магнітного поля в міжнародній гауссовій системі одиниць?

- а) 1 А/м;
- б) 1 Тл;
- в) 1 Э;
- г) 1 Гс.

[5, с. 305; 1, с. 53]

15. Який вигляд має закон Ампера для елемента лінійного струму?

- а) $d\vec{F} = I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;
- б) $\vec{F} = \int_L I [d\vec{l} \cdot \vec{B}]$;
- в) $\vec{F} = I [\vec{l} \cdot \vec{B}]$;
- г) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I}{r^3} [d\vec{l} \cdot \vec{r}]$.

[5, с. 308; 1, с. 58]

16. Чому дорівнює потік вектора магнітної індукції крізь елемент площі?

- а) $\vec{B}d\vec{S}$;
- б) $\int_S \vec{B}d\vec{S}$;

в) $BS \cos \alpha$;

г) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$. [5, с. 313; 1, с. 68]

17. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітних полів у диференціальному вигляді?

а) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$;

б) $\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 I$;

в) $\operatorname{div} \vec{B} = 0$;

г) $\operatorname{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$. [5, с. 315; 1, с. 71]

18. Чому дорівнює індукція магнітного поля, створеного прямим нескінченно довгим провідником зі струмом?

а) $\frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \cdot \frac{2I}{r}$;

б) $\frac{\mu_0 \mu}{4\pi} \cdot \frac{I}{r} (\cos \varphi_1 - \cos \varphi_2)$;

в) $\frac{\mu_0 \mu}{2} \cdot \frac{a^2 I}{r^3}$;

г) $\mu_0 \mu I n$. [5, с. 309; 1, с. 56]

19. Що стверджує теорема Гаусса для магнітних полів в інтегральному вигляді?

а) $\oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$;

б) $\oint_L \vec{B} d\vec{l} = \mu_0 I$;

в) $\operatorname{div} \vec{B} = 0$;

г) $\operatorname{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$. [5, с. 314; 1, с. 68]

20. Яким співвідношенням задається узагальнена сила Лоренца?

а) $\vec{F} = q\vec{E}$;

б) $\vec{F} = q[\vec{v} \cdot \vec{B}]$;

$$в) \vec{F} = q\vec{E} + q[\vec{v} \cdot B];$$

$$г) \vec{F} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1q_2}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}. \quad [5, \text{с. 316}; 1, \text{с. 71}]$$

21. Що є одиницею вимірювання індуктивності в міжнародній системі одиниць SI?

а) 1 Гн;

б) 1 Вт;

в) 1 Вб;

г) 1 Тл.

[5, с. 319; 1, с. 87]

22. Чому дорівнює повний потік вектора магнітної індукції крізь довільну замкнену поверхню?

а) $\vec{B}d\vec{S}$;

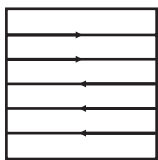
б) $\int_S \vec{B}d\vec{S}$;

в) $BS \cos \alpha$;

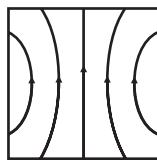
г) $\oint_S \vec{B}d\vec{S} = 0$.

[5, с. 313; 1, с. 68]

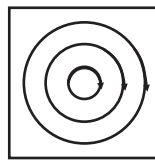
23. Одне з рівнянь Максвелла $\text{div} \cdot \vec{B} = 0$. Який із зображених рисунків показує лінії магнітного поля, що порушують це рівняння всередині області, обмеженої пунктирними лініями?



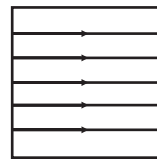
а)



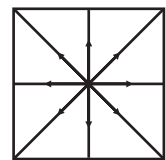
б)



в)



г)



д)

[7, с. 137; 11, с. 189]

24. Заряджена частинка починає рухатись в області, де є електричне і магнітне постійні поля. Якщо ці два поля паралельні одне одному, то траєкторія частинки:

а) коло;

б) парабола;

- в) гвинтова лінія;
- г) циклоїда;
- д) пряма лінія.

[7, с. 118; 11, с. 183]

25. Кругова петля радіусом b зі струмом i створює магнітне поле. У деякій фіксованій точці, далеко розташованій від площини петлі, напруга магнітного поля пропорційна якій з наведених нижче комбінацій i та b ?

- а) ib ;
- б) ib^2 ;
- в) i^2b ;
- г) $\frac{i}{b}$;
- д) $\frac{i}{b^2}$.

[7, с. 132]

26. Якщо кількість витків котушки зменшити у два рази, але зберегти геометричні розміри, то індуктивність котушки:

- а) збільшиться в 2 рази;
- б) зменшиться в 2 рази;
- в) збільшиться в 4 рази;
- г) зменшиться в 4 рази;
- д) не зміниться.

[7, с. 183; 1, с. 197]

27. Якщо магнетик, розташований у неоднорідному магнітному полі, рухається в область слабкого магнітного поля, то це:

- а) феромагнетик;
- б) парамагнетик;
- в) діамагнетик;
- г) діелектрик;
- д) сегнетоелектрик.

[7, с. 163]

28. Який з наведених нижче металів не є феромагнетиком?

- а) Нікель;
- б) кобальт;
- в) мідь;

- г) м'яке залізо;
- д) сталь.

[7, с. 166 — 168]

29. Що повністю визначає дію електромагнітного поля на електричний заряд, внесений у нього?

- а) закон Ампера;
- б) закон Біо — Савара — Лапласа;
- в) закон Кулона;
- г) сила Лоренца.

[5, с. 316; 1, с. 64]

30. Яке з рівнянь Максвелла показує, що магнітних зарядів не існує?

а) $\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t};$

б) $\operatorname{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t};$

в) $\operatorname{div} \vec{D} = \rho;$

г) $\operatorname{div} \vec{B} = 0.$

[5, с. 325; 1, с. 115]

31. Між чим виникає електромагнітна взаємодія?

- а) Між тілами, що мають масу;
- б) між тілами чи частками, що мають електричні заряди;
- в) між елементарними частками, які зветься нуклонами;
- г) між елементарними частками при перетворенні деяких елементарних часток та атомних ядер.

[1, с. 115; 10, с. 264]

32. Чому дорівнює електрорушійна сила згідно з основним законом електромагнітної індукції?

а) $-\frac{d\Phi_m}{dt};$

б) $-vB_n l;$

в) $-L \frac{dI}{dt};$

г) $-\frac{d}{dt}(LI).$

[5, с. 317; 1, с. 86]

33. Яке з рівнянь Максвелла є законом Фарадея в інтегральній формі?

$$\text{а) } \oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} ;$$

$$\text{б) } \oint_l \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left(1 + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S} ;$$

$$\text{в) } \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV ;$$

$$\text{г) } \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0 . \quad [5, \text{ с. } 327; 1, \text{ с. } 114]$$

34. Чому дорівнює електрорушійна сила індукції, що виникає у відрізка провідника, який рухається в однорідному магнітному полі?

$$\text{а) } - \frac{d\Phi_m}{dt} ;$$

$$\text{б) } -vB_n l ;$$

$$\text{в) } -L \frac{dI}{dt} ;$$

$$\text{г) } - \frac{d}{dt} (LI) . \quad [5, \text{ с. } 318; 1, \text{ с. } 86]$$

35. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гауса для потоку електричного зміщення?

$$\text{а) } \oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \cdot d\vec{S} ;$$

$$\text{б) } \oint_l \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left(1 + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S} ;$$

$$\text{в) } \oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV ;$$

$$\text{г) } \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0 . \quad [5, \text{ с. } 327; 1, \text{ с. } 114]$$

36. Ідеальна провідна площина використовується як електромагнітний резонатор. Тангенціальна і нормальна компоненти електричного і магнітного полів дорівнюють таким умовам на внутрішній поверхні резонатора:

а) $E_n = 0$; $B_n = 0$;

б) $E_n = 0$; $B_t = 0$;

в) $E_t = 0$; $B_t = 0$;

г) $E_t = 0$; $B_n = 0$;

д) жодній з наведених вище умов.

[7, с. 77, 199]

37. Яке з наведених нижче тверджень найбільш точно описує, як поведуться електромагнітні поля при перетворенні Лоренца?

а) Електричне поле цілком перетворюється на магнітне;

б) якщо в одній системі координат існує тільки електричне поле, то після переходу в іншу систему можуть бути як електричне, так і магнітне поля;

в) електричне поле при перетворенні не змінюється;

г) магнітне поле при перетворенні не змінюється;

д) про результат перетворення не можна знати доти, доки не визначені масштаби перетворення.

[7, с. 125; 1, с. 218]

38. Омметр використовується для виміру омичного опору обмотки трансформатора. Коли одна з клем омметра від'єднується від трансформатора, то проскакує іскра. Це явище пояснюється:

а) законом Ома;

б) ефектом Фарадея;

в) ефектом Томсона;

г) законом Кірхгофа;

д) ефектом Зеебека.

[7, с. 177; 1, с. 194]

39. Який вигляд має диференціальне рівняння вільних згасаючих електромагнітних коливань заряду q у коливальному контурі?

а) $q'' + \omega_0^2 \cdot q = 0$;

б) $q'' + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = 0$;

в) $q'' + \frac{R}{L} \cdot q' + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = 0$;

г) $q'' + \frac{R}{L} \cdot q' + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = \frac{U_m \cdot \cos(\omega \cdot t)}{L}$. [5, с. 379; 1, с. 102]

40. Як називають результат додавання двох взаємно перпендикулярних коливань з кратними частотами?

а) Биття;

б) фігура Лісажу;

в) петля гістерезиса;

г) біжуча хвиля. [5, с. 360; 7, с. 73]

41. Чому дорівнює період власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність L та конденсатор C ?

а) \sqrt{LC} ;

б) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$;

в) $2\pi\sqrt{LC}$;

г) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. [5, с. 378; 1, с. 102]

42. Якому правилу підпорядковується індукційний струм, що виникає у контурі?

а) Правилу Ленца;

б) правилу лівої руки;

в) першому правилу Кірхгофа;

г) другому правилу Кірхгофа. [5, с. 317; 1, с. 85]

43. Як називають опір конденсатора, що визначається його ємністю?

а) Реактивний;

б) активний;

- в) повний;
г) ємнісний. [5, с. 381; 1, с. 107]

44. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в контурі під час зміни в ньому сили струму?

- а) Явищем самоіндукції;
б) явищем електромагнітної індукції;
в) явищем магнітного гістерезису;
г) явищем взаємної індукції. [5, с. 319; 1, с. 87]

45. Чому дорівнює циклічна частота власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність L та конденсатор C ?

- а) \sqrt{LC} ;
б) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$;
в) $2\pi\sqrt{LC}$;
г) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. [5, с. 377; 1, с. 102]

46. З яких елементів складається коло, в якому відбувається резонанс напруги?

- а) Послідовно з'єднані конденсатор і котушка індуктивності;
б) паралельно з'єднані конденсатор і котушка індуктивності;
в) тільки конденсатор;
г) тільки котушка індуктивності. [5, с. 383; 1, с. 105]

47. Який вигляд має диференціальне рівняння вимушених електромагнітних коливань заряду q у коливальному контурі?

- а) $q'' + \omega_0^2 \cdot q = 0$;
б) $q'' + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = 0$;
в) $q'' + \frac{R}{L} \cdot q' + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = 0$;
г) $q'' + \frac{R}{L} \cdot q' + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = \frac{U_m \cdot \cos(\omega \cdot t)}{L}$. [5, с. 381; 1, с. 103]

48. В яких одиницях вимірюється індуктивність контуру в міжнародній системі одиниць SI?

- а) У вольтах (В);
- б) у генрі (Гн);
- в) у фарадах (Ф);
- г) у веберах (Вб).

[5, с. 319; 1, с. 87]

49. Як називають результат додавання двох коливань з близькими частотами, що відбуваються в одному напрямку?

- а) Биття;
- б) фігура Лісажу;
- в) петля гістерезиса;
- г) біжуча хвиля.

[5, с. 358; 7, с. 70]

50. Електрон коливається вздовж осі x і випромінює електромагнітну енергію. Яке з наведених тверджень неправильне?

- а) Потужність випромінювання пропорційна квадрату прискорення електрона;
- б) потужність випромінювання пропорційна квадрату заряду;
- в) на відстані від електрона інтенсивність випромінювання зворотно пропорційна квадрату відстані від заряду;
- г) на відстані від електрона інтенсивність випромінювання є максимальною в напрямку осі x ;
- д) на відстані від електрона енергія переноситься поперечними електромагнітними хвилями.

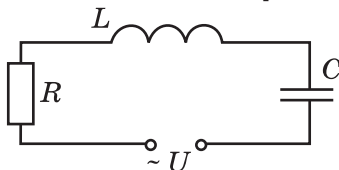
[7, с. 307]

51. Система складається з двох заряджених частинок рівної маси. Спочатку частинки перебувають далеко одна від одної і потенціальна енергія їх взаємодії дорівнює нулю, але при цьому одна з частинок має ненульову швидкість в одному напрямку. Якщо знехтувати втратою енергії на випромінювання, то яке із наведених тверджень визначає повну енергію системи?

- а) Енергія системи частинок дорівнює нулю і залишається рівною нулю;
- б) енергія системи від'ємна і залишається від'ємною;
- в) енергія системи додатна і залишається додатною;
- г) енергія системи величина постійна, але знак її визначити не можна доти, доки не визначені початкові швидкості обох частинок;

д) енергія не може бути постійною величиною, тому що частинки взаємодіють одна з одною. [6, с. 92]

52. Послідовний RLC -контур підключено до джерела змінної напруги $U = U_0 \cos \omega t$ і частоти ω , як зображено на рисунку.



Повний опір контуру дорівнює його омичному опору, якщо параметри контуру пов'язані співвідношенням:

а) $\omega = \sqrt{LC}$;

б) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$;

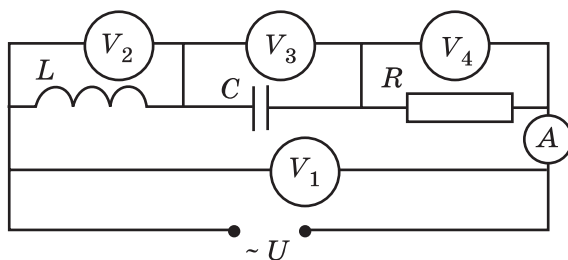
в) $R^2 = (\omega L)^2 - \frac{1}{(\omega C)^2}$;

г) $R = \sqrt{\frac{C}{L}}$;

д) $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$.

[7, с. 264]

53. У схемі, наведеній на рисунку, вольтметри показують модуль амплітуди напруги, причому $U_2 = 3\text{ В}$, $U_3 = 7\text{ В}$, $U_4 = 3\text{ В}$. Відповідно для вольтметрів V_2 , V_3 , V_4 .



Напруга, що показує вольтметр V_1 , дорівнює:

а) 13 В;

б) 2 В;

в) 5 В;

г) 10 В;

д) 4 В.

[7, с. 260—265]

8. ХВИЛІ

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Поперечні і подовжні хвилі в пружному середовищі.
- Рівняння хвилі (плоскої і сферичної).
- Фазова швидкість і енергія пружних хвиль.
- Потік енергії, вектор Умова.
- Інтенсивність хвилі; принцип суперпозиції хвиль.
- Групова швидкість.
- Стоячі хвилі.
- Електромагнітні хвилі.
- Хвильове рівняння для електромагнітної хвилі.
- Основні властивості електромагнітної хвилі.
- Дослід Герца.
- Дослід Лебедева.
- Ефект Допплера.
- Густина енергії електромагнітної хвилі.
- Вектор Пойтінга.

1. Результатом чого є стоячі хвилі?

а) Додавання двох гармонічних коливань з близькими частотами, що відбуваються в одному напрямку;

б) додавання двох гармонічних коливань з близькими частотами, що відбуваються в двох взаємно перпендикулярних напрямках;

в) збігання частоти збурюючої сили з власною частотою коливань системи;

г) додавання двох хвиль з однаковими амплітудами, частотами та довжинами хвиль, що поширюються одночасно в одному й тому самому середовищі у протилежних напрямках. [5, с. 365; 1, с. 98]

2. Що називають ефектом Допплера звукової хвилі?

а) Залежність частоти хвиль, що приймаються, від швидкості руху джерела та приймача відносно середовища, в якому поширюються ці хвилі;

б) виникнення багатьох вторинних хвиль, що поширюються в усіх напрямках у просторі, під час взаємодії звукової хвилі з перешкодами, які є на її шляху;

- в) зменшення амплітуди звукової хвилі під час поширення в середовищі, яке пов'язано з дисипацією енергії хвилі в середовищі;
 г) зміну напрямку поширення фронту звукової хвилі під час різкої зміни показника заломлення середовища. [5, с. 374; 1, с. 96]

3. Чому дорівнює фазова швидкість хвилі?

- а) $\frac{h}{mc}$;
 б) $\frac{h}{mv}$;
 в) $\frac{\omega}{k}$;
 г) $\frac{d\omega}{dk}$. [5, с. 261; 1, с. 92]

4. Що називають розсіяння звукової хвилі?

- а) Залежність частоти хвиль, що приймаються, від швидкості руху джерела та приймача відносно середовища, в якому поширюються ці хвилі;
 б) виникнення багатьох вторинних хвиль, що поширюються в усіх напрямках у просторі, під час взаємодії звукової хвилі з перешкодами, які є на її шляху;
 в) зменшення амплітуди звукової хвилі під час поширення в середовищі, яке пов'язано з дисипацією енергії хвилі в середовищі;
 г) зміну напрямку поширення фронту звукової хвилі під час різкої зміни показника заломлення середовища. [5, с. 374; 1, с. 95]

5. За якої умови електромагнітна хвиля називається еліптично поляризованою?

- а) При своїх коливаннях кінець вектора напруженості електричного поля хвилі описує коло;
 б) при своїх коливаннях кінець вектора напруженості електричного поля хвилі перебуває в одній площині;
 в) при своїх коливаннях положення кінця вектора напруженості електричного поля змінюється випадково;
 г) при своїх коливаннях кінець вектора напруженості електричного поля хвилі описує еліпс. [5, с. 459; 1, с. 116]

6. Що можна сказати про вектори напруженостей електричного та магнітного полів в електричній хвилі?

- а) Взаємно перпендикулярні;
- б) збігаються за напрямком;
- в) протилежні за напрямками;
- г) дорівнюють нулю.

[5, с. 390; 1, с. 116]

7. Чому дорівнює модуль густини потоку енергії електромагнітної хвилі?

- а) $\frac{\mu_0 \mu H^2}{2}$;
- б) $\frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$;
- в) $\sqrt{\epsilon_0 \epsilon} \sqrt{\mu_0 \mu} EH$;
- г) EH .

[1, с. 118]

8. Чому дорівнює фазова швидкість електромагнітної хвилі в середовищі?

- а) $\frac{\epsilon_0 \epsilon E^2}{2}$;
- б) $\frac{\mu_0 \mu H^2}{2}$;
- в) $V = c / \sqrt{\epsilon \mu}$;
- г) $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \epsilon}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \mu}}$.

[5, с. 392; 1, с. 116]

9. За якої умови електромагнітна хвиля називається лінійно поляризованою?

- а) При своїх коливаннях кінець вектора напруженості електричного поля хвилі описує коло;
- б) при своїх коливаннях кінець вектора напруженості електричного поля хвилі перебуває в одній площині в якій лежить нормаль до фронту хвиль;
- в) при своїх коливаннях положення кінця вектора напруженості електричного поля змінюється випадково;
- г) при своїх коливаннях кінець вектора напруженості електричного поля хвилі описує еліпс.

[5, с. 459; 1, с. 116]

10. Що називають поглинанням звукової хвилі?

а) Залежність частоти хвиль, що приймаються, від швидкості руху джерела та приймача відносно середовища, в якому поширюються ці хвилі;

б) виникнення багатьох вторинних хвиль, що поширюються в усіх напрямках у просторі, під час взаємодії звукової хвилі з перешкодами, які є на її шляху;

в) зменшення амплітуди звукової хвилі під час поширення в середовищі, яке пов'язано з дисипацією енергії хвилі в середовищі;

г) зміну напрямку поширення фронту звукової хвилі під час різкої зміни показника заломлення середовища. [5, с. 374; 1, с 95]

9. ОПТИКА

Мета. Перевірити знання студентів з основних питань теми:

- Геометрична оптика.
- Закони геометричної оптики.
- Таутохронність.
- Інтерференція.
- Принцип суперпозиції хвиль.
- Інтерференція двох хвиль.
- Дослід Юнга.
- Ширина інтерференційної смуги.
- Поняття про когерентність.
- Часова та просторова когерентності. Довжина та радіус когерентності.
- Засоби спостереження інтерференцій світла.
- Дзеркало (або біпризма) Френеля.
- Інтерференція під час відбивання від тонких пластинок.
- Просвітлення оптики.
- Дифракція.
- Принцип Гюйгенса — Френеля.
- Дифракція Френеля та дифракція Фраунгофера.
- Зони Френеля. Спіраль Френеля.
- Дифракційна ґратка. Кутова дисперсія та роздільна здатність ґратки.
- Дифракція рентгенівських променів. Формула Бреґа — Вульфа.
- Уявлення про голографію.
- Дисперсія світла. Групова швидкість.
- Поляризація.
- Природне та поляризоване світло. Ступінь поляризації. Поляризатори та аналізатори.
- Закон Малюса. Поляризація під час відбиття та заломлення. Кут Брюстера.
- Проходження поляризованого світла крізь анізотропне середовище. Оптична вісь. Звичайна та незвичайні хвилі.
- Інтерференція поляризованих хвиль.
- Штучна анізотропія.
- Ефект Керра.

1. Що вивчається в геометричній оптиці?

а) Властивості світла, його фізична природа та взаємодія з речовиною;

б) закони поширення світла в прозорих середовищах, що базуються на уявленні про нього як про сукупність променів;

в) закони поширення світла та його взаємодія з речовиною, обумовлені хвильовою природою світла;

г) закони поширення світла та його взаємодія з речовиною, обумовлені корпускулярно-хвильовим дуалізмом світла.

[5, с. 415; 1, с. 121]

2. За якої умови в середовищі дисперсія відсутня?

а) $\frac{dn}{d\omega} > 0$;

б) $\frac{dn}{d\omega} < 0$;

в) $\frac{dn}{d\omega} = 0$;

г) $\delta \int_A^B n dl = 0$. [5, с. 439; 1, с. 121]

3. Який вигляд закону заломлення є придатним для описання заломлення світла у багат шаровому плоскопаралельному діелектричному середовищі?

а) $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$;

б) $n \sin \alpha = const$;

в) $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}$;

г) $\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = n_{21}$. [5, с. 420; 1, с. 121]

4. Що називають елементом геометричної довжини шляху між двома точками?

а) ndl ;

б) dl ;

$$в) \int_L n dl ;$$

$$г) \int_L dl . \quad [5, \text{с. 421}; 1, \text{с. 121}]$$

5. Що називають геометричною довжиною шляху між двома точками?

$$а) n dl ;$$

$$б) dl ;$$

$$в) \int_L n dl ;$$

$$г) \int_L dl . \quad [5, \text{с. 421}; 1, \text{с. 121}]$$

6. За якої умови в середовищі спостерігається нормальна дисперсія?

$$а) \frac{dn}{d\omega} > 0 ;$$

$$б) \frac{dn}{d\omega} < 0 ;$$

$$в) \frac{dn}{d\omega} = 0 ;$$

$$г) \delta \int_A^B n dl = 0 . \quad [5, \text{с. 439}; 1, \text{с. 121}]$$

7. Що вивчається в оптиці взагалі?

а) Властивості світла, його фізична природа та взаємодія з речовиною;

б) закони поширення світла в прозорих середовищах, що базуються на уявленні про нього як про сукупність промінів;

в) закони поширення світла та його взаємодія з речовиною, обумовлені хвильовою природою світла;

г) закони поширення світла та його взаємодія з речовиною, обумовлені корпускулярно-хвильовим дуалізмом світла.

[5, с. 415; 1, с. 121]

8. За якої умови в середовищі спостерігається аномальна дисперсія?

а) $\frac{dn}{d\omega} > 0$;

б) $\frac{dn}{d\omega} < 0$;

в) $\frac{dn}{d\omega} = 0$;

г) $\delta \int_A^B n dl = 0$. [5, с. 439; 1, с. 121]

9. Що називають оптичною довжиною шляху між двома точками?

а) ndl ;

б) dl ;

в) $\int_L n dl$;

г) $\int_L dl$. [5, с. 421; 1, с. 121]

10. З якого рівняння можна обчислити кут повного внутрішнього відбиття?

а) $\sin \alpha = n_{21}$;

б) $\operatorname{tg} \alpha = n_{21}$;

в) $l = kl_0 \cos^2 \alpha$;

г) $I = I_0 e^{-\alpha x}$. [5, с. 422; 1, с. 122]

11. Що називають елементом оптичної довжини шляху між двома точками?

а) ndl ;

б) dl ;

в) $\int_L n dl$;

г) $\int_L dl$. [5, с. 421; 1, с. 121]

12. Що вивчають у хвильовій оптиці?

а) Властивості світла, його фізичну природу та взаємодію з речовиною;

б) закони поширення світла в прозорих середовищах, що базуються на уявленні про нього як про сукупність промінів;

в) закони поширення світла та його взаємодію з речовиною, обумовлені хвильовою природою світла;

г) закони поширення світла та його взаємодію з речовиною, обумовлені корпускулярно-хвильовим дуалізмом світла.

[5, с. 437; 1, с. 126]

13. Що називають дифракцією світла?

а) Явище додавання когерентних хвиль, у результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

б) явище додавання когерентних електромагнітних хвиль оптичного діапазону, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

в) явище огинання хвилями перешкод, що трапляються на їх шляху;

г) явище огинання електромагнітними хвилями оптичного діапазону перешкод, що трапляються на їх шляху.

[5, с. 451; 1, с. 134]

14. Чому дорівнює період дифракційної ґратки?

а) $\frac{\sin \theta}{\lambda \cos \theta}$;

б) $\frac{\lambda}{m}, m \in N$;

в) $\frac{\lambda}{\delta \lambda}$;

г) $a + b$.

[5, с. 458; 1, с. 147]

15. З якого співвідношення можна визначити кут Брюстера?

а) $\sin \alpha = n_{21}$;

б) $\operatorname{tg} \alpha = n_{21}$;

в) $I = kI_0 \cos^2 \alpha$;

г) $I = I_0 e^{-ax}$.

[5, с. 461; 1, с. 152]

16. Що називають часовою когерентністю?

а) Переривчасте випромінювання світла атомами у вигляді окремих коротких імпульсів;

б) когерентність коливань, які існують в одній і тій самій точці простору, що визначається ступенем монохроматичності хвиль;

в) максимальна поперечна напрямку поширення хвилі відстань, на якій можливо існування інтерференції;

г) середня тривалість одного періоду коливань.

[5, с. 368; 1, с. 129]

17. Який вигляд має умова інтерференційних максимумів?

а) $I = I_0 e^{-ax}$;

б) $I = I_1 + I_2 + I_{12}$;

в) $\Delta = \pm m\lambda$, $m \in Z$;

г) $\Delta = \pm(2m+1)\lambda/2$, $m \in Z$.

[5, с. 448; 1, с. 126]

18. Що називають інтерференцією світла?

а) Явище додавання когерентних хвиль, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

б) явище додавання когерентних електромагнітних хвиль оптичного діапазону, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

в) явище огинання хвилями перешкод, що трапляються на їх шляху;

г) явище огинання електромагнітними хвилями оптичного діапазону перешкод, що трапляються на їх шляху.

[5, с. 448; 1, с. 126]

19. Що називають хвильовим цугом?

а) Переривчасте випромінювання світла атомами у вигляді окремих коротких імпульсів;

б) когерентність коливань, які існують в одній і тій самій точці простору, що визначається ступенем монохроматичності хвиль;

в) максимальну поперечну напрямку поширення хвилі відстань, на якій можливо існування інтерференції;

г) середню тривалість одного періоду коливань.

[5, с. 368; 1, с. 129]

20. Що впливає із закону Бугера – Ламберта?

а) $I = I_0 e^{-ax}$;

б) $I = I_1 + I_2 + I_{12}$;

в) $\Delta = \pm m\lambda$, $m \in Z$;

г) $\Delta = \pm(2m+1)\lambda/2$, $m \in Z$.

[5, с. 447; 1, с. 158]

21. Що називають інтерференцією?

а) Явище додавання когерентних хвиль, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

б) явище додавання когерентних електромагнітних хвиль оптичного діапазону, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

в) явище огинання хвилями перешкод, що трапляються на їх шляху;

г) явище огинання електромагнітними хвилями оптичного діапазону перешкод, що трапляються на їх шляху.

[5, с. 363; 1, с. 126]

22. Який вигляд має умова інтерференційних мінімумів?

а) $l = l_0 e^{-ax}$;

б) $l = l_1 + l_2 + l_{12}$;

в) $\Delta = \pm m\lambda$, $m \in Z$;

г) $\Delta = \pm(2m+1)\lambda/2$, $m \in Z$.

[5, с. 448; 1, с. 126]

23. Що називають часом когерентності?

а) Переривчасте випромінювання світла атомами у вигляді окремих коротких імпульсів;

б) когерентність коливань, які існують в одній і тій самій точці простору, що визначається ступенем монохроматичності хвиль;

в) максимальну поперечну напрямку поширення хвилі відстань, на якій можливо існування інтерференції;

г) середню тривалість одного цугу коливань.

[5, с. 368; 1, с. 129]

24. Чому дорівнює кутова дисперсія дифракційної ґратки?

а) $\frac{\sin \theta}{\lambda \cos \theta}$;

б) $\frac{\lambda}{m}$, $m \in N$;

в) $\frac{\lambda}{\delta \lambda}$;

г) $a + b$.

[5, с. 459; 1, с. 146]

25. Що називають дифракцією?

а) Явище додавання когерентних хвиль, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

б) явище додавання когерентних електромагнітних хвиль оптичного діапазону, в результаті якого спостерігається їх підсилення в одних точках простору та послаблення в інших;

в) явище огинання хвилями перешкод, що трапляються на їх шляху;

г) явище огинання електромагнітними хвилями оптичного діапазону перешкод, що трапляються на їх шляху.

[5, с. 369; 1, с. 134]

26. Чому дорівнює роздільна здатність дифракційної ґратки?

а) $\frac{\sin \theta}{\lambda \cos \theta}$;

б) $\frac{\lambda}{m}$, $m \in N$;

в) $\frac{\lambda}{\delta \lambda}$;

г) $a + b$.

[5, с. 458; 1, с. 148]

27. Що стверджує закон Малюса?

а) $\sin \alpha = n_{21}$,

б) $\operatorname{tg} \alpha = n_{21}$,

в) $I = kI_0 \cos^2 \alpha$;

г) $I = I_0 e^{-ax}$.

[5, с. 460; 1, с. 150]

28. Що називають радіусом когерентності?

а) Переривчасте випромінювання світла атомами у вигляді окремих коротких імпульсів;

б) когерентність коливань, які існують в одній і тій самій точці простору, що визначається ступенем монохроматичності хвиль;

в) максимальну поперечну напрямку поширення хвилі відстань, на якій можливо існування інтерференції;

г) середню тривалість одного періоду коливань.

[5, с. 368; 1, с. 130]

29. Що стверджує закон Бугера – Ламберта?

а) $\sin \alpha = n_{21}$,

б) $\operatorname{tg} \alpha = n_{21}$,

в) $I = kI_0 \cos^2 \alpha$;

г) $I = I_0 e^{-ax}$.

[5, с. 447; 1, с. 157]

30. Чому дорівнює дисперсійна область дифракційної ґратки?

а) $\frac{\sin \theta}{\lambda \cos \theta}$;

б) $\frac{\lambda}{m}$, $m \in N$;

в) $\frac{\lambda}{\delta \lambda}$;

г) $a + b$.

[5, с. 458; 1, с. 148]

10. КВАНТОВО-ОПТИЧНІ ЯВИЩА. ФІЗИКА АТОМА. ФІЗИКА АТОМНОГО ЯДРА Й ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК. ЕЛЕМЕНТИ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ

Мета. Перевірити рівень знань студентів з основних питань теми:

- Закони випромінювання чорного тіла.
- Квантова гіпотеза, формула Планка.
- Короткохвильова межа гальмування рентгенівського спектра.
- Фотоефект. Формула Ейнштейна.
- Імпульс фотона.
- Ефект Комптона.
- Досліди Резерфорда.
- Ядерна модель атома.
- Атом водню і його спектр за теорією Бора.
- Формула де Бройля.
- Співвідношення невизначеностей як прояв корпускулярно-хвильового дуалізму властивостей матерії.
- Хвильова функція та її статистичний зміст.
- Рівняння Шредингера. Принцип причинності в квантовій механіці.
- Рух вільної частинки. Частинка в прямокутній потенціальній ямі.
- Принцип відповідності Бора.
- Тунельний ефект.
- Атом водню в квантовій механіці.
- Дослід Штерна і Герлаха. Спін електрона.
- Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомі по станах.
- Дефект маси і енергія зв'язку ядра.
- Взаємодія нуклонів і поняття про властивості і природу ядерних сил.
- Ядерні реакції.
- Поняття про квантові статистики Бозе — Ейнштейна і Фермі — Дірака.
- Розподіл електронів провідності в металі за енергіями. Енергія Фермі.
- Енергетичні зони в кристалах.

1. Що вивчається в квантовій оптиці?

- а) Властивості світла, його фізична природа та взаємодія з речовиною;
- б) закони поширення світла в прозорих середовищах, що базуються на уявленні про нього як про сукупність промінів;

в) закони поширення світла та його взаємодія з речовиною, обумовлені хвильовою природою світла;

г) закони поширення світла та його взаємодія з речовиною, обумовлені корпускулярно-хвильовим дуалізмом світла.

[5, с. 464; 4, с. 4]

2. У чому полягає зовнішній фотоефект?

а) У випусканні електронів речовиною під впливом світла;

б) в обертанні площини поляризації оптично неактивних речовин під дією магнітного поля;

в) у зміні довжини хвилі рентгенівських променів під час розсіювання їх електронами;

г) у створенні оптичної анізотропії речовини під дією електричного поля.

[5, с. 466; 4, с. 19]

3. Який спектр називають лінійчатим спектром?

а) Той, що створюється випромінюванням тіл, які світяться;

б) той, що містить усі довжини хвиль оптичної частини спектра;

в) той, що містить окремі вузькі лінії, які відповідають одній конкретній довжині хвилі;

г) той, що містить окремі смуги, що розділяються темними проміжками.

5, с. 441; 4, с. 6]

4. У чому виявляються корпускулярні властивості світла?

а) В інтерференції світла;

б) у фотоефекті;

в) у дифракції світла на щілині;

г) у гальмівному рентгенівському випромінюванні.

[5, с. 464; 4, с. 4]

5. У чому полягає ефект Кера?

а) У випусканні електронів речовиною під впливом світла;

б) в обертанні площини поляризації оптично неактивних речовин під дією магнітного поля;

в) у зміні довжини хвилі рентгенівських променів під час розсіювання їх електронами;

г) у створенні оптичної анізотропії речовини під дією електричного поля.

[5, с. 419; 1, с. 154]

6. Яка умова є справедливою для абсолютно чорного тіла?

- а) Коефіцієнт відбиття дорівнює одиниці;
- б) відношення спектральної щільності випромінювання до коефіцієнту поглинання є постійним для всіх частот і температур;
- в) коефіцієнт поглинання для всіх частот і температур дорівнює одиниці;
- г) енергетична світимість тіла дорівнює нулю. [5, с. 221; 4, с. 8]

7. Яке з наведених нижче тіл має максимум випромінювання, що припадає на найменшу довжину хвилі?

- а) Розплавлений метал;
- б) поверхня Сонця;
- в) сніг у сонячний день;
- г) поверхня нагрітої праски. [5, с. 223; 4, с. 9]

8. Який закон теплового випромінювання є найбільш універсальним?

- а) Стефана — Больцмана;
- б) Планка;
- в) Віна;
- г) Релея — Джинса. [5, с. 226; 4, с. 12]

9. Яка гіпотеза є підґрунтям закону Планка для теплового випромінювання?

- а) Енергетична світимість тіла пов'язана з його поглинальною здатністю;
- б) теплове випромінювання має електромагнітну природу;
- в) частотний склад теплового випромінювання змінюється зі зміною температури;
- г) теплове випромінювання є дискретним. [5, с. 226; 4, с. 12]

10. Який вигляд має формула Планка?

- а) $R_e = \frac{2\pi^4 k^4}{15c^2 h^3} T^4$;
- б) $r(\lambda, T) = \frac{2\pi c k T}{\lambda^4}$;

$$в) r(\lambda, T) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{hc/\lambda kT} - 1} ;$$

$$г) r(\lambda, T) = \frac{e_{\lambda, \tau}}{\alpha_{\lambda, \tau}} . \quad [5, с. 226; 4, с. 12]$$

11. Який спектр називають спектром випромінювання?

- а) Той, що створюється випромінюванням тіл, які світяться;
 - б) той, що містить усі довжини хвиль оптичної частини спектра;
 - в) той, що містить окремі вузькі лінії, що відповідають одній конкретній довжині хвилі;
 - г) той, що містить окремі смуги, що розділяються темними проміжками.
- [5, с. 441; 4, с. 6]

12. Що таке фотоэффект?

- а) Випромінювання електронів розжареними тілами;
 - б) випромінювання електронів тілами під впливом світла;
 - в) випромінювання електронів тілами при їх бомбардуванні швидкими частинками;
 - г) випромінювання електронів тілами під впливом сильного електричного поля.
- [5, с. 466; 4, с. 15]

13. Від чого не залежить швидкість електрона для даної речовини при фотоэффекті?

- а) Від довжини хвилі світлового кванта;
 - б) від інтенсивності світла;
 - в) від роботи виходу;
 - г) від частоти світлового кванта.
- [5, с. 466; 4, с. 17]

14. Як залежить величина фотоструму насичення від інтенсивності монохроматичного світла, що падає на тіло?

- а) Зменшується пропорційно інтенсивності;
- б) зростає пропорційно інтенсивності;

- в) зростає пропорційно квадрата інтенсивності;
- г) зменшується пропорційно квадрата інтенсивності.

[5, с. 466; 4, с. 19]

15. Що називають червоною межею фотоелектру?

- а) Найменшу довжину світлової хвилі, що викликає фотоелектру;
- б) найменшу частоту світла, що викликає фотоелектру;
- в) найбільшу частоту світла, що викликає фотоелектру;
- г) максимальну енергію світлового кванта, що викликає фотоелектру.

[5, с. 466; 4, с. 18]

16. Від якої з наведених нижче величин не залежить тиск світла?

- а) Від енергії світлового кванта;
- б) від властивості поверхні, на яку падає світло;
- в) від швидкості світла;
- г) від енергії електромагнітного поля світлової хвилі.

[5, с. 466; 4, с. 23]

17. У чому полягає ефект Комптона?

- а) У випромінюванні електронів речовиною під впливом світла;
- б) в обертанні площини поляризації оптично неактивних речовин під дією магнітного поля;
- в) у зміні довжини хвилі рентгенівських променів під час розсіювання їх електронами;
- г) у створенні оптичної анізотропії речовини під дією електричного поля.

[5, с. 467; 4, с. 19]

18. Що відбувається під час прямого фотоелектру?

- а) Енергія фотонів, що падають на поверхню металу, перетворюється на кінетичну енергію фотоелектронів;
- б) кінетична енергія електронів, що падають на поверхню металу, перетворюється на енергію фотонів, які випускаються;

в) електрони, залишаючись у речовині, змінюють свій енергетичний стан;

г) частина електронів переходить з валентної зони до зони провідності.

[2 с. 466; 4, с. 15]

19. Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля?

а) $\frac{h}{mc}$;

б) $\frac{h}{mv}$;

в) $\frac{\omega}{k}$;

г) $\frac{d\omega}{dk}$.

[5, с. 487; 4, с. 21]

20. Від чого залежить зміна довжини хвилі в ефекті Комптона?

а) Від кута розсіювання;

б) від матеріалу тіла, що розсіює;

в) від довжини променів, що розсіюються;

г) від енергії випромінювання, яке розсіюється.

[5, с. 467; 4, с. 19]

21. Які зміни відбуваються в атомі речовини під час ефекту Комптона?

а) Відбувається розщеплення ядра;

б) електрон набуває енергії;

в) ядро випускає альфа-частинку;

г) атом випромінює квант енергії.

[5, с. 467; 4, с. 19]

22. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі?

а) $\frac{\hbar}{m_0c} V$;

б) $\frac{h}{mv}$;

в) $\frac{\omega}{k}$;

г) $\frac{d\omega}{dk}$.

[5, с. 467; 4, с. 21]

23. Що вивчається в дослідях Лебедєва?

- а) Розсіювання електронів кристалами;
- б) хвильова природа нейтральних атомів і молекул за результатами їх розсіювання на двовимірній дифракційній ґратці;
- в) тиск світла;
- г) розсіювання потоку α -частинок атомами металу.

[5, с. 470; 4, с. 24]

24. Експеримент Франка і Герца показує, що:

- а) Електрони завжди пружно відбиваються від атомів;
- б) електрони ніколи не відбиваються пружно від атомів;
- в) електрони з визначеними енергіями можуть відбиватися непружно, і енергія, яку втрачають електрони, дискретна;
- г) електрони завжди втрачають однакову енергію, коли вони відбиваються непружно;
- д) не існує області енергій, в якій енергія, що втрачається електронами, змінювалася б безперервно.

[10, с. 56; 1, с. 337]

25. Фотони з довжиною хвилі λ пружно розсіюються на вільних протонах, що перебувають у спокої. Довжина хвилі розсіяних на 90° фотонів зростає на величину:

- а) $\lambda/137$;
- б) $\lambda/1836$;
- в) $\frac{h}{m_e c}$, h — стала Планка, m_e — маса спокою електрона, c — швидкість світла;
- г) $\frac{h}{m_p c}$, h — стала Планка, m_p — маса спокою протона, c — швидкість світла;
- д) нуль.

[10, с. 45; 1, с. 331]

26. Якщо ν — частота і h — стала Планка, то основний стан енергії одновимірного квантового гармонічного осцилятора:

- а) 0;
- б) $\frac{1}{3} h\nu$;
- в) $\frac{1}{2} h\nu$;

г) $h\nu$;

д) $\frac{3}{2}h\nu$.

[10, с. 90; 1, с. 356]

27. У рівнянні фотоелектричного потенціалу U_3 це:

- а) негативна величина, при якій струм припиняється;
- б) негативна величина, при якій струм починається;
- в) позитивна величина, при якій струм припиняється;
- г) позитивна величина, при якій струм починається;
- д) напруга, що індукується, коли світло включено.

[10, с. 32; 1, с. 326]

28. Рівняння для фотоелектричного ефекту виводиться, якщо є припущення, що:

а) рух електронів обмежено тільки тими орбітами, на яких електрони володіють дискретними значеннями моменту імпульсу nh , де n — ціле число;

б) електронам зіставляють хвильовий процес з довжиною хвилі $\lambda = \frac{h}{p}$, де p — імпульс;

в) світло випромінюється, коли електрони здійснюють переходи між орбітами;

г) світло поглинається дискретними порціями енергії $\varepsilon = h\nu$;

д) світло веде себе як хвиля.

[10, с. 32; 1, с. 326]

29. Величина $A_{\text{вих}}$ у рівнянні фотоелектричного ефекту це:

а) різниця енергій між двома найнижчими електронними орбітами в атомах фотокатода;

б) загальна енергія, що поглинається фотокатодом за весь час вимірювань;

в) мінімальна енергія, яку повинен мати фотон для того, щоб бути поглиненим фотокатодом;

г) мінімальна енергія, яка потребується для розриву зв'язку електрона з катодним матеріалом;

д) середня енергія всіх електронів у фотокатоді.

[10, с. 32; 1, с. 326]

30. Якщо температура абсолютно чорного тіла підвищується, то довжина хвилі, на яку припадає максимум спектральної щільності енергетичної світності:

- а) зменшується;
 - б) збільшується;
 - в) залишається без змін;
 - г) неможливо визначити, доки невідома площа поверхні випромінюючого тіла;
 - д) правильної відповіді тут немає.
- [10, с. 18; 1, с. 319]

31. Які довжини хвиль електромагнітного випромінювання характерні для фотоефекту і ефекту Комптона?

- а) Радіохвилі, видиме світло;
 - б) ультрафіолетове, рентгенівське випромінювання;
 - в) ультрафіолетове, гамма-випромінювання;
 - г) рентгенівське, гамма-випромінювання;
 - д) інфрачервоне видиме світло.
- [10, с. 37; 43]

32. Температура кулі з зачорненою поверхнею дорівнює T . Якщо радіус кулі R , а σ — стала Стефана — Больцмана, то потік енергії, що випромінюється кулею:

- а) $\sigma T^2 4\pi R^2$;
 - б) $\sigma T^4 \frac{4}{3} \pi R^2$;
 - в) $\sigma T^2 \pi R^2$;
 - г) $\sigma T^4 4\pi R^2$;
 - д) $\sigma T 4\pi R^2$.
- [10, с. 17; 1, с. 319]

33. Яким співвідношенням задається серія Пашена?

- а) $\omega = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$;
- б) $\omega = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$;

$$в) \omega = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right);$$

$$г) \omega = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right);$$

[5, с. 537; 4, с. 44]

34. Чому дорівнює перший борівський радіус?

$$а) \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{m_e e^2};$$

$$б) \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{m_e e^2} n^2, n \in N;$$

$$в) \frac{m_e e^4}{64\pi^3 \hbar^2 \epsilon_0^2};$$

$$г) -\frac{m_e e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} \cdot \frac{Z^2}{n^2}, n \in N.$$

[5, с. 537; 4, с. 46]

35. Яка фізична величина квантується в постулатах теорії атома водню Бора?

- а) Швидкість електрона;
- б) імпульс електрона;
- в) момент імпульсу електрона;
- г) кінетична енергія електрона.

[5, с. 537; 4, с. 45]

36. Що використовував у власних дослідах Резерфорд?

- а) Електрони;
- б) протони;
- в) ядра атома водню;
- г) ядра атома гелію.

[5, с. 529; 4, с. 41]

37. Що використовував у власних дослідах Резерфорд в якості мішені?

- а) Скло;
- б) дзеркало;
- в) металеві плівки;
- г) поліетиленові плівки.

[5, с. 529; 4, с. 41]

38. Що відбувалося з усіма частинками в дослідах Резерфорда?

- а) Відбивалися;
- б) поглиналися;
- в) проходили крізь зразок, не розсіюючись;
- г) частково розсіювались. [5, с. 529; 4, с. 41]

39. Якою взаємодією визначається розсіювання часток в дослідах Резерфорда?

- а) Гравітаційною взаємодією;
- б) ядерною взаємодією;
- в) кулонівською взаємодією електронів;
- г) кулонівською взаємодією альфа-частинок. [5, с. 529; 4, с. 41]

40. Які переходи електронів визначають нелінійність вольт-амперної характеристики тріода в дослідах Франка — Герца?

- а) З основного стану в збуджені;
- б) зі збуджених на збуджені;
- в) зі збуджених на основний та збуджені;
- г) зі збуджених на основний. [5, с. 542; 4, с. 48]

41. Як поведуться атоми, які знаходяться в основному стані, у відповідності до моделі Бора?

- а) Не випромінюються електромагнітні хвилі;
- б) випромінюються кванти енергії;
- в) безперервно випромінюються електромагнітні хвилі;
- г) періодично випромінюються електромагнітні хвилі. [5, с. 537; 4, с. 45]

42. Яким співвідношенням задається серія Бальмера?

- а) $\omega = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right)$;
- б) $\omega = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$;
- в) $\omega = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right)$;
- г) $\omega = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right)$; [5, с. 537; 4, с. 43]

43. Що таке борівський радіус?

- а) Радіус максимальної орбіти електрона;
- б) радіус мінімальної орбіти електрона;
- в) радіус обертання Місяця навколо Землі;
- г) радіус стаціонарної орбіти електрона.

[5, с. 537; 4, с. 45]

44. Яким є основний стан атома?

- а) Виродженим;
- б) не виродженим;
- в) частково виродженим;
- г) вільним.

[5, с. 549; 4, с. 51]

45. Якій серії відповідають спектральні лінії в ультрафіолетовій частині спектра атома водню?

- а) Серії Лаймана;
- б) серії Бальмера;
- в) серії Пашена;
- г) серії Брекета.

[5, с. 537; 4, с. 44]

46. Що доводить дослід Франка — Герца?

- а) Електрони завжди пружно відбиваються від атомів;
- б) електрони ніколи не втрачають енергію під час зіштовхування з атомами;
- в) електрони з деякими енергіями можуть відбиватися від атомів непружно, а енергія, яку при цьому вони втрачають, є дискретною;
- г) електрони ніколи пружно не відбиваються від атомів.

[5, с. 542; 4, с. 48]

47. Для чого в дослідах Резерфорда використовується люмінесцюючий екран?

- а) Для реєстрації електронів за сцинтиляціями на екрані;
- б) для реєстрації молекул за сцинтиляціями на екрані;
- в) для реєстрації α -частинок за сцинтиляціями на екрані;
- г) для реєстрації випромінювання за сцинтиляціями на екрані.

[5, с. 529; 4, с. 41]

48. Вивчення чого проводилося в дослідах Резерфорда?

- а) Розсіювання електронів кристалами;
- б) хвильова природа нейтральних атомів і молекул за результатами їх розсіювання на двовимірній дифракційній ґратці;

- в) тиск світла;
 г) розсіювання потоку α -частинок атомами металу.

[5, с. 529; 4, с. 41]

49. Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля?

а) $\frac{e\hbar}{2m_e}$;

б) $\frac{h}{mv}$;

в) $\frac{h}{mc}$;

г) $\frac{m_e e^4}{64\pi^3 \hbar^3 \epsilon_0^2}$.

[5, с. 486; 4, с. 25]

50. Що стверджує принцип відповідності в квантовій механіці?

а) Між квантовою та класичною теоріями існує формальна аналогія;

б) фізичні властивості мікроскопічних систем мовою квантової теорії описуються парами сполучених змінних, які не можуть бути одночасно виміряні з однаковою точністю, що перевищує сталу Планка;

в) стан фізичної системи в будь-який момент часу визначає її стан для будь-якого наступного моменту;

г) якщо система може перебувати у станах, що описуються двома різними хвильовими функціями, то вона може перебувати також у станах, які описуються їх лінійною комбінацією. [5, с. 485]

51. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера в загальному випадку?

а) $-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta\psi + U(\vec{r}, t)\psi = i\hbar \frac{\partial\psi}{\partial t}$;

б) $i\hbar \frac{\partial\psi}{\partial t} = \hat{H}\psi$;

в) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E - U)\psi = 0$;

г) $\hat{H}\psi = E\psi$.

[5, с. 497; 4, с. 27]

52. Коли проявляються хвильові властивості електрона?

- а) Під час руху електронів в електростатичному полі;
- б) під час руху електронів у магнітному полі;
- в) під час руху електронів в електронно-променевої трубки;
- г) під час дифракції електронів на поверхні кристалу.

[5, с. 537; 4, с. 25]

53. Що саме стверджує співвідношення невизначеностей Гейзенберга $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$?

- а) Координата частинки може бути визначена з будь-яким ступенем точності;
- б) швидкість частинки може бути визначена з будь-яким ступенем точності;
- в) імпульс частинки може бути визначений з будь-яким ступенем точності;
- г) неможливо одночасно визначити точне значення координати та імпульсу частинки.

[5, с. 489; 4, с. 30]

54. Чому дорівнює потенціальна енергія U одновимірного квантового осцилятора?

- а) 0;
- б) $\begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a \\ \infty, & x < 0, \quad x > a \end{cases}$;
- в) $\begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a \\ U_0, & x < 0, \quad x > a \end{cases}$;
- г) $\frac{kx^2}{2}$.

[5, с. 496; 4, с. 36]

55. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для воднеподібного атома?

- а) $\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0, \quad -\infty < x < \infty$;
- б) $\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0, \quad 0 < x < l$;

$$в) \Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \Psi = 0;$$

$$г) \Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \Psi = 0. \quad [5, \text{с. 546}; 4, \text{с. 50}]$$

56. Чому дорівнює енергія квантового гармонічного осцилятора?

$$а) \frac{1}{2} \hbar\omega;$$

$$б) \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar\omega, \quad n \in Z;$$

$$в) \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2} n^2, \quad n \in N;$$

$$г) \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2}. \quad [5, \text{с. 502}; 4, \text{с. 37}]$$

57. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальной ямі з абсолютно непроникними стінками?

$$а) \Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\Psi = 0, \quad -\infty < x < \infty;$$

$$б) \Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} E\Psi = 0, \quad 0 < x < l;$$

$$в) \Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \Psi = 0;$$

$$г) \Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \Psi = 0. \quad [5, \text{с. 502}; 4, \text{с. 34}]$$

58. Який вигляд має нестаціонарне рівняння Шредингера в загальному випадку?

$$а) -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta\Psi + U(\vec{r}, t)\Psi = i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t};$$

$$б) i\hbar \frac{\partial\Psi}{\partial t} = \hat{H}\Psi;$$

$$в) \Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\psi = 0;$$

$$г) \hat{H}\psi = E\psi . \quad [5, с. 496; 4, с. 27]$$

59. Чому дорівнює потенціальна енергія U квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?

а) 0;

$$б) \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a \\ \infty, & x < 0, \quad x > a \end{cases};$$

$$в) \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a \\ U_0, & x < 0, \quad x > a \end{cases};$$

$$г) \frac{kx^2}{2} . \quad [5, с. 496; 4, с. 34]$$

60. Що стверджує принцип причинності в квантовій механіці?

а) Між квантовою та класичною теоріями існує формальна аналогія;

б) фізичні властивості мікроскопічних систем мовою квантової теорії описуються парами сполучених змінних, які не можуть бути одночасно виміряні з однаковою точністю, що перевищує сталу Планка;

в) стан фізичної системи в будь-який момент часу визначає її стан для будь-якого наступного моменту;

г) якщо система може перебувати у станах, що описуються двома різними хвильовими функціями, то вона може перебувати також у станах, які описуються їх лінійною комбінацією. [5, с. 486]

61. Чому дорівнює мінімальна енергія квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?

$$а) \frac{1}{2}\hbar\omega;$$

$$б) \left(n + \frac{1}{2}\right)\hbar\omega, \quad n \in Z;$$

$$в) \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2} n^2, n \in N;$$

$$г) \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2}.$$

[5, с. 502; 4, с. 35]

62. Що вивчалось в дослідах Девіссона та Джермера?

- а) Розсіяння електронів кристалами;
 б) хвильова природа нейтральних атомів і молекул за результатами їх розсіювання на двовимірній дифракційній ґратці;
 в) тиск світла;
 г) розсіювання потоку α -частинок атомами металу.

[5, с. 488; 4, с. 56]

63. Що стверджує принцип суперпозиції хвильової функції?

$$а) \int_{+\infty}^{-\infty} |\psi|^2 dV = 1;$$

$$б) \int_{+\infty}^{-\infty} |\psi|^2 dV < \infty;$$

$$в) \psi = a_1 \psi_1 + a_2 \psi_2;$$

$$г) |\psi|^2 \geq 0.$$

[5, с. 486; 4, с. 29]

64. Що вивчалось в дослідах Штерна?

- а) Розсіяння електронів кристалами;
 б) хвильова природа нейтральних атомів і молекул за результатами їх розсіювання на двовимірній дифракційній ґратці;
 в) тиск світла;
 г) розсіювання потоку α -частинок атомами металу.

[5, с. 583; 4, с. 56]

65. Чому дорівнює нульова енергія квантового гармонічного осцилятора?

$$а) \frac{1}{2} \hbar \omega;$$

$$б) \left(n + \frac{1}{2} \right) \hbar \omega, n \in Z;$$

в) $\frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2} n^2, n \in N;$

г) $\frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2}.$

[5, с. 502; 4, с. 37]

66. Чому дорівнює магнетон Бора?

а) $\frac{e\hbar}{2m_e};$

б) $\frac{h}{mv};$

в) $\frac{h}{mc};$

г) $\frac{m_e e^4}{64\pi^3 \hbar^3 \epsilon_0^2}.$

[5, с. 535; 4, с. 55]

67. Як називають електрон з $l = 2$?

а) s -електроном;

б) p -електроном;

в) d -електроном;

г) l -електроном.

[5, с. 564; 4, с. 51]

68. Які спектри поглинання має окремий атом?

а) Лінійчаті;

б) безперервні;

в) смугасті;

г) лінійчаті та смугасті.

[5, с. 545; 4, с. 67]

69. Чим викликано індуковане випромінювання?

а) Гальмуванням електронів;

б) збудженням внутрішніх електронних оболонок атомів антикатода;

в) самовільними переходами атомів з одного енергетичного стану в інший;

г) падаючим на атоми випромінюванням, що призводить до їх переходів з одного енергетичного стану в інший.

[5, с. 473; 4, с. 71]

70. Що описує азимутальне квантове число?

- а) Квантування рівнів енергії атома;
- б) квантування модуля моменту імпульсу атома;
- в) квантування проекції моменту імпульсу атома;
- г) квантування власного моменту імпульсу електрона.

[5, с. 546; 4, с. 51]

71. Як називають електрон з $l = 1$?

- а) s -електроном;
- б) p -електроном;
- в) d -електроном;
- г) l -електроном.

[5, с. 564; 4, с. 51]

72. Що називають ефектом Штарка?

- а) Розщеплення енергетичних рівнів атома під дією магнітного поля;
- б) розщеплення енергетичних рівнів атома під дією електричного поля;
- в) розщеплення енергетичних рівнів атома під дією сильного магнітного поля;
- г) виникнення в спектрі світла, що проходить крізь рідину або газ комбінаційних частот на базі частоти падаючого світла та частот обертальних і коливальних переходів молекул, що розсіюють це світло.

[5, с. 590; 1, с. 63]

73. Як називають електрон з $l = 3$?

- а) s -електроном;
- б) p -електроном;
- в) d -електроном;
- г) l -електроном.

[5, с. 564; 4, с. 51]

74. Що описує головне квантове число?

- а) Квантування рівнів енергії атома;
- б) квантування модуля моменту імпульсу атома;
- в) квантування проекції моменту імпульсу атома;
- г) квантування власного моменту імпульсу електрона.

[5, с. 546; 4, с. 51]

75. Чим викликано гальмівне випромінювання?

- а) Гальмуванням електронів;
- б) збудженням внутрішніх електронних оболонок атомів антикатада;
- в) самовільними переходами атомів з одного енергетичного стану в інший;
- г) падаючим на атоми випромінюванням, що призводить до їх переходів з одного енергетичного стану в інший.

[5, с. 603; 1, с. 71]

76. Що описує спінове квантове число?

- а) Квантування рівнів енергії атома;
- б) квантування модуля моменту імпульсу атома;
- в) квантування проекції моменту імпульсу атома;
- г) квантування власного моменту імпульсу електрона.

[5, с. 546; 4, с. 58]

77. Як називають електрон з $l = 0$?

- а) s -електроном;
- б) p -електроном;
- в) d -електроном;
- г) l -електроном.

[5, с. 564; 4, с. 51]

78. Що називають ефектом Месбауера?

- а) Явище інтенсивного поглинання атомами світла частот, які відповідають переходу з основного стану у найближчий до нього збуджений стан;
- б) явище пружного випромінювання або поглинання γ -квантів;
- в) явище непроникнення магнітного поля у глибину надпровідника;
- г) явище розщеплення енергетичних рівнів атома під впливом магнітного поля.

[5, с. 592; 10, с. 168]

79. Що називають ефектом Зеемана?

- а) Розщеплення енергетичних рівнів атома під дією магнітного поля;
- б) розщеплення енергетичних рівнів атома під дією електричного поля;

в) розщеплення енергетичних рівнів атома під дією сильного магнітного поля;

г) виникнення в спектрі проходячого крізь рідину або газ світла комбінаційних частот на базі частоти падаючого світла та частот обертальних і коливальних переходів молекул, що розсіюють це світло. [5, с. 592; 4, с. 63]

80. Який тип зв'язку утримує атоми водню в положенні рівноваги в молекулі водню?

- а) Іонний;
- б) ковалентний;
- в) Ван-дер-ваальсівський;
- г) ядерний.

[5, с. 67; 6, с. 137]

81. Яка з молекул має електричний момент?

- а) NO_2 ;
- б) H_2O ;
- в) H_2 ;
- г) O_2 .

[5, с. 67; 10, с. 137]

82. Які спектри поглинання має молекула?

- а) Лінійчаті;
- б) суцільні;
- в) смугасті;
- г) лінійчаті та смугасті.

[5, с. 441; 4, с. 67]

83. Що описує магнітне квантове число?

- а) Квантування рівнів енергії атома;
- б) квантування модуля моменту імпульсу атома;
- в) квантування проекції моменту імпульсу атома;
- г) квантування власного моменту імпульсу електрона.

[5, с. 546; 4, с. 51]

84. Який вигляд руху робить основний внесок до енергії молекули?

- а) Рух електронів по власних орбітах;
- б) коливальний рух атомів у молекулі;

- в) обертання молекули в цілому;
 г) жодний з названих вище.

[5, с. 68; 8, с. 137]

85. Загальне припущення як в теорії Дебая, так і в теорії Ейнштейна в тому, що:

- а) середня енергія кожного атома дорівнює $3kT$;
 б) коливальна енергія кристала еквівалентна енергії $3N$ гармонічних осциляторів;
 в) кристал є суцільним середовищем для всіх пружних хвиль;
 г) швидкість поздовжніх хвиль менше швидкості поперечних;
 д) максимальна частота пружних хвиль та сама.

[10, с. 158; 1, с. 378]

86. Спектроскопічне позначення стану атома водню, в якому може перебувати електрон, що має головне квантове число $n = 1$:

- а) $l^1_{S1/2}$;
 б) $l^1_{p_0}$;
 в) $l^2_{s_0}$;
 г) $l^2_{S1/2}$;
 д) $l^1_{S_2}$.

[10, с. 100]

87. Позначення спектрального терма для електронної конфігурації ns :

- а) 2S_1 ;
 б) 1S_0 ;
 в) $^2S_{\frac{1}{2}}$;
 г) 1S_1 ;
 д) 1P_0 .

[10, с. 134]

88. Чому дорівнює енергія фотона?

а) $\frac{1}{2} \hbar \omega$;

б) $\left(\frac{1}{2} + n\right) \omega \hbar$;

в) $\frac{\hbar^2 J(J+1)}{2I}$;

г) $\hbar \omega$.

[5, с. 87; 6, с. 192]

89. Чому дорівнює функція розподілу Бозе – Ейнштейна?

а) $\frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) - 1}$;

б) $\frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$;

в) $A v^2 e^{-\frac{m_0 v^2}{2kt}}$;

г) $\frac{\text{const}}{\exp\left(\frac{\Delta E}{2kT}\right)}$.

[5, с. 86; 6, с. 167]

90. Чому дорівнює середня енергія квантового гармонічного осцилятора?

а) $\left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar \omega$;

б) $\frac{\hbar \omega}{e^{\hbar \omega / kT} - 1}$;

в) $\frac{1}{2} \hbar \omega + \frac{\hbar \omega}{e^{\hbar \omega / kT} - 1}$;

г) $\frac{3N \hbar \omega}{e^{\hbar \omega / kT} - 1}$.

[10, с. 158]

91. Що називають фотоном?

- а) Квант енергії коливань кристалічної ґратки;
- б) квант енергії електромагнітного поля;
- в) квант енергії гравітаційного поля;
- г) квант енергії сильної взаємодії.

[5, с. 85; 10, с. 38]

92. Що називають ферміоном?

- а) Квант енергії коливань кристалічної ґратки;
- б) квант енергії електромагнітного поля;
- в) частинка, що підпорядковується розподілу Бозе — Ейнштейна;
- г) частинка, що підпорядковується розподілу Фермі — Дірака.

[5, с. 507; 10, с. 181]

93. Що називають бозоном?

- а) Квант енергії коливань кристалічної ґратки;
- б) квант енергії електромагнітного поля;
- в) частинка, що підпорядковується розподілу Бозе — Ейнштейна;
- г) частинка, що підпорядковується розподілу Фермі — Дірака.

[5, с. 507; 6, с. 168]

94. Чому дорівнює енергія квантового гармонічного осцилятора?

- а) $\frac{1}{2} \hbar \omega$;
- б) $\left(\frac{1}{2} + n\right) \omega \hbar$;
- в) $\frac{\hbar^2 J(J+1)}{2I}$;
- г) $h\omega$.

[5, с. 36; 6, с. 90]

95. Чому дорівнює функція розподілу Фермі — Дірака?

- а) $\frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) - 1}$;
- б) $\frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$;

$$в) Av^2 e^{m_0 v^2 / 2kt} ;$$

$$г) \frac{\text{const}}{\exp\left(\frac{\Delta E}{2kT}\right)}. \quad [5, \text{с. 36}; 6, \text{с. 90}]$$

96. Ефект Холла використовується у фізиці твердого тіла для того, щоб виміряти:

- а) відношення заряду до маси;
- б) магнітне сприйняття;
- в) знак носіїв заряду;
- г) ширину щілини між зоною провідності і валентною зоною;
- д) енергію Фермі. [10, с. 75]

97. Що називають енергією Фермі для електронів у напівпровідниках та діелектриках?

- а) Значення енергії, нижче якого всі рівні у валентній зоні зайняті при абсолютному нулі температур;
- б) середню енергію електронів у забороненій зоні;
- в) мінімально можливу енергію електронів у зоні провідності;
- г) енергію, при якій імовірність перебування електронів у забороненій зоні дорівнює 0,5. [5, с. 100; 10, с. 181]

98. Що є аналогом катода у напівпровідниковому транзисторі?

- а) Емітер;
- б) колектор;
- в) база;
- г) аналога немає. [1, с. 100; 10, с. 223]

99. Що відбувається при внутрішньому фотоефекті взагалі?

- а) Енергія фотонів, що падають на поверхню металу, перетворюється на кінетичну енергію фотоелектронів;
- б) кінетична енергія електронів, що падають на поверхню металу, перетворюється на енергію фотонів, які випромінює метал;
- в) електрони, залишаючись у речовині, змінюють свій енергетичний стан;
- г) частина електронів переходить з валентної зони до зони провідності. [1, с. 100; 10, с. 228]

100. Що є аналогом анода у напівпровідниковому транзисторі?

- а) Емітер;
- б) колектор;
- в) база;
- г) аналога немає.

[1, с. 100; 10, с. 223]

101. Що є аналогом сітки у напівпровідниковому транзисторі?

- а) Емітер;
- б) колектор;
- в) база;
- г) аналога немає.

[1, с. 100; 10, с. 223]

102. Для чого використовують рп-перехід в електричному ланцюжку?

- а) Для підсилення напруги;
- б) для підсилення струму;
- в) для випрямлення змінного струму;
- г) для підсилення потужності.

[1, с. 100; 10, с. 223]

103. Що відбувається під час виникнення фотопровідності у напівпровідниках і діелектриках?

- а) Енергія фотонів, що падають на поверхню металу, перетворюється на кінетичну енергію фотоелектронів;
- б) кінетична енергія електронів, що падають на поверхню металу, перетворюється на енергію фотонів, які випромінює метал;
- в) електрони, залишаючись у речовині, змінюють свій енергетичний стан;
- г) частина електронів переходить з валентної зони до зони провідності.

[1, с. 100; 10, с. 228]

104. Що називають енергією Фермі для електронів у металі?

- а) Мінімально можливу енергію електрона в металі;
- б) максимально можливу енергію електрона в металі;
- в) середню енергію електрона в металі за температури абсолютного нуля;
- г) максимально можливу енергію електрона в металі за температури абсолютного нуля.

[5, с. 99; 10, с. 181]

105. Що називають ефектом Мейснера?

а) Явище інтенсивного поглинання атомами світла частот, які відповідають переходу з основного стану у найближчий до нього збуджений стан;

б) явище пружного випромінювання або поглинання γ -квантів;

в) явище непроникнення магнітного поля у глибину надпровідника;

г) явище розщеплення енергетичних рівнів атома під впливом магнітного поля. [5, с. 92; 10, с. 195]

106. У чому полягає явище Зеебека?

а) Якщо спаї двох різнорідних металів, що утворюють замкнене коло, мають неоднакову температуру, то в колі протікає електричний струм;

б) якщо крізь коло, що утворене з різнорідних металів або напівпровідників, протікає електричний струм, то в одних спаях відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

в) якщо крізь однорідний провідник, уздовж якого існує градієнт температури, протікає електричний струм, то в одних частинах провідника відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

г) якщо на напівпровідник або діелектрик падає світло, то в них відбувається перерозподіл електронів по електричних рівнях.

[10, с. 217]

107. У чому полягає явище Томсона?

а) Якщо спаї двох різнорідних металів, що утворюють замкнене коло, мають неоднакову температуру, то в колі протікає електричний струм;

б) якщо крізь коло, що утворене з різнорідних металів або напівпровідників, протікає електричний струм, то в одних спаях відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

в) якщо крізь однорідний провідник, уздовж якого існує градієнт температури, протікає електричний струм, то в одних частинах провідника відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

г) якщо на напівпровідник або діелектрик падає світло, то в них відбувається перерозподіл електронів по електричних рівнях.

[10, с. 222]

108. У чому полягає явище вентильного фотоелектричного ефекту?

а) Якщо спаї двох різнорідних металів, що утворюють замкнене коло, мають неоднакову температуру, то в колі протікає електричний струм;

б) під впливом світла в області р-п переходу чи на границі металу з напівпровідником виникає електрорушійна сила;

в) якщо крізь однорідний провідник, уздовж якого існує градієнт температури, протікає електричний струм, то в одних частинах провідника відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

г) якщо на напівпровідник або діелектрик падає світло, то в них відбувається перерозподіл електронів по електричних рівнях.

[10, с. 228]

109. У чому полягає явище Пельтьє?

а) Якщо спаї двох різнорідних металів, що утворюють замкнене коло, мають неоднакову температуру, то в колі протікає електричний струм;

б) якщо крізь коло, що утворене з різнорідних металів або напівпровідників, протікає електричний струм, то в одних спаях відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

в) якщо крізь однорідний провідник, уздовж якого існує градієнт температури, протікає електричний струм, то в одних частинах провідника відбувається виділення тепла, а в інших — його поглинання;

г) якщо на напівпровідник або діелектрик падає світло, то в них відбувається перерозподіл електронів по електричних рівнях.

[10, с. 221]

110. Скільки протонів містить ядро елемента, що має порядкове число в таблиці Менделєєва $z = 2$?

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) 6.

[5, с. 103; 6, с. 230]

111. Що спільного мають ядра, які називають ізотонами?

а) Однакове масове число;

б) однаковий заряд, але різне масове число;

- в) однакову кількість нейтронів;
 г) однакові заряд та масове число, але різний період напіврозпаду.
 [5, с. 609; 4, с. 232]

112. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі частинки?

- а) $\frac{e\hbar}{2m_p}$;
 б) $\frac{e\hbar}{2m_e}$;
 в) $\frac{\hbar}{m_0c}$;
 г) $\frac{\hbar}{mv}$. [5, с. 467; 4, с. 21]

113. Скільки нуклонів містить ядро елемента, що має два протони та три нейтрони?

- а) 1;
 б) 5;
 в) 7;
 г) 8. [5, с. 103; 6, с. 230]

114. Що відбувається при β -розпаді?

- а) Ядро, що розпадається, випускає ядро гелію ${}^4_2\text{He}$;
 б) ядро, що розпадається, випускає електрон;
 в) ядро, що розпадається, випускає γ -квант;
 г) ядро, що розпадається, випускає протон.
 [5, с. 708; 4, с. 107]

115. Чому дорівнює період напіврозпаду?

- а) $\frac{\ln 2}{\lambda}$;
 б) $\frac{1}{\lambda}$;
 в) $N_0 e^{-\lambda t}$;
 г) λ . [5, с. 704; 10, с. 243]

116. Що спільного мають ядра, які називають ізобарами?

- а) Однакове масове число;
- б) однаковий заряд, але різне масове число;
- в) однакову кількість нейтронів;
- г) однакові заряд та масове число, але різний період напіврозпаду.

[5, с. 609; 4, с. 232]

117. Між чим виникає слабка взаємодія?

- а) Між тілами, що мають масу;
- б) між тілами чи частками, що мають електричні заряди;
- в) між елементарними частками, які називають нуклонами;
- г) між елементарними частками під час перетворення деяких елементарних часток та атомних ядер.

[5, с. 609; 10, с. 264]

118. Чому дорівнює середній час життя радіоактивного ядра?

- а) $\frac{\ln 2}{\lambda}$;
- б) $\frac{1}{\lambda}$;
- в) $N_0 e^{-\lambda t}$;
- г) λ .

[5, с. 704; 10, с. 244]

119. Що спільного мають ядра, які називають ізомерами?

- а) Однакове масове число;
- б) однаковий заряд, але різне масове число;
- в) однакову кількість нейтронів;
- г) однакові заряд та масове число, але різний період напіврозпаду.

[5, с. 609; 4, с. 232]

120. Що відбувається при α -розпаді?

- а) Ядро, що розпадається, випускає ядро гелію ${}^4_2\text{He}$;
- б) ядро, що розпадається, випускає електрон;
- в) ядро, що розпадається, випускає γ -квант;
- г) ядро, що розпадається, випускає протон.

[5, с. 708; 4, с. 106]

121. Який з елементів не зустрічається у природі?

- а) Уран;
- б) технецій;

- в) плутоній;
г) дейтерій.

[5, с. 609; 4, с. 232]

122. Чому дорівнює ядерний магнетон?

а) $\frac{e\hbar}{2m_p c}$;

б) $\frac{e\hbar}{2m_c}$;

в) $\frac{\hbar}{mc}$;

г) $\frac{\hbar}{mv}$.

[5, с. 621; 4, с. 103]

123. Між чим виникає сильна взаємодія?

- а) Між тілами, що мають масу;
б) між тілами або частками, що мають електричні заряди;
в) між елементарними частками, які називають нуклонами;
г) між елементарними частками під час перетворення деяких елементарних часток та атомних ядер.

[7, с. 12; 10, с. 264]

124. Чому дорівнює дефект мас ядра?

а) $c^2 \{ [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_0 \}$;

б) $\frac{c^2}{A} \{ [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_0 \}$;

в) $[Zm_p + (A - Z)m_n] - m_0$;

г) $c^2 [Zm_p + (A - Z)m_n]$.

[5, с. 619; 4, с. 104]

125. Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля частинки?

а) $\frac{e\hbar}{2m_p}$;

б) $\frac{e\hbar}{2m_c}$;

в) $\frac{\hbar}{mc}$;

г) $\frac{\hbar}{mv}$.

[2, с. 486; 5, с. 25]

ЛІТЕРАТУРА

1. Електромагнетизм. Хвилі. Оптика [Текст] : навч. посібник / упоряд. М. І. Українець, Т. Б. Ткаченко, В. В. Калінін та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2000. — 164 с.
2. Загальна фізика в тестах [Текст]. — Харків; ХДТУР, 1999. — 136 с.
3. Збірник тестів з курсу фізики [Текст]. — Харків; ХНУРЕ, 2006. — 124 с.
4. Квантова та ядерна фізика [Текст] : навч. посібник / упоряд. М. І. Українець, Т. Б. Ткаченко В. В. Калінін та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2003. — 124 с.
5. Кузьмичев, В. Е. Законы и формулы физики [Текст] / В. Е. Кузьмичев. — К. : Наукова думка, 1989. — 864 с.
6. Методичні матеріали Харківського національного університету радіоелектроніки щодо забезпечення високоякісної підготовки фахівців у контексті вимог Болонської декларації [Текст] / упоряд. М. Ф. Бондаренко, В. В. Семенець, Н. С. Лісна та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2004. — 124 с.
7. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка [Текст] : навч.-довід. посібник / упоряд. Т. Б. Ткаченко, М. І. Українець, В. В. Калінін та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2004. — 108 с.
8. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]. Т. 1. Механика. Молекулярная физика : учеб. пособие / И. В. Савельев. — М. : Наука, 1982. — 432 с.
9. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]. Т. 2 : учеб. пособие / И. В. Савельев. — М. : Наука, 1985.
10. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]. Т. 3 : учеб. пособие / И. В. Савельев. — М. : Наука, 1987.
11. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] / Т. И. Трофимова. — М. : Наука, 1985.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. МЕХАНІКА

1.1. Кінематика

1. Що вивчає кінематика?
2. Що вивчає механіка?
3. Коли Землю можна вважати матеріальною точкою?
4. Що називають системою відліку?
5. Що називають системою координат?
6. Що називають матеріальною точкою?
7. Що називають механічною системою?
8. Що називають переміщенням тіла (матеріальної точки)?
9. Що називають пройденим тілом (матеріальною точкою) шляхом?
10. Що називають радіус-вектором тіла (матеріальної точки)?
11. Яким співвідношенням визначається середня швидкість тіла за проміжок часу Δt ?
12. Яким співвідношенням визначається середнє прискорення за проміжок часу Δt ?
13. Яким співвідношенням визначається миттєва швидкість?
14. Яким співвідношенням визначається миттєве прискорення?
15. Яким співвідношенням визначається нормальне прискорення?
16. Яким співвідношенням визначається тангенціальне прискорення?
17. Яким співвідношенням визначається повне прискорення?
18. Яка формула є математичним визначенням рівномірного прямолінійного руху?
19. Які умови виконуються при рівномірному прямолінійному русі?
20. Які умови виконуються при рівномірному криволінійному русі?
21. Які умови виконуються при нерівномірному прямолінійному русі?
22. Які умови виконуються при нерівномірному криволінійному русі?
23. За якою формулою можна визначити середню швидкість тіла шляху?
24. Який вигляд має рівняння траєкторії матеріальної точки за умов рівномірного прямолінійного руху?
25. Який вигляд має рівняння траєкторії матеріальної точки за умов рівноприскореного прямолінійного руху?
26. Який вигляд має рівняння траєкторії матеріальної точки за умови рівномірного руху по колу?

27. Який вигляд має рівняння траєкторії матеріальної точки за умови рівноприскореного руху по колу?
28. Яким співвідношенням визначається середня кутова швидкість?
29. Яким співвідношенням визначається миттєва кутова швидкість?
30. Яким співвідношенням визначається середнє кутове прискорення?
31. Яким співвідношенням визначається миттєве кутове прискорення?

1.2. Динаміка

1. Що вивчає динаміка?
2. Що вивчає статика?
3. Що стверджує перший закон Ньютона?
4. Що стверджує всесвітній закон тяжіння?
5. Що стверджує другий закон Ньютона?
6. Що стверджує третій закон Ньютона?
7. Між чим виникає слабка взаємодія?
8. Між чим виникає гравітаційна взаємодія?
9. Між чим виникає електромагнітна взаємодія?
10. Між чим виникає сильна взаємодія?
11. Яка з формул відповідає силі тертя?
12. Яка з формул відповідає силі гравітації?
13. Яка з формул відповідає силі пружності?
14. Яка з формул описує основний закон динаміки?
15. Яка з формул описує імпульс сили?
16. Яка з формул описує рівнодіючу декількох сил?
17. Якою формулою визначається закон збереження повного імпульсу для замкненої системи матеріальних точок?
18. Якою формулою визначається закон збереження мас для замкненої системи матеріальних точок?

1.3. Робота та енергія

1. Яка формула описує роботу за нескінченно маленького переміщення?
2. Яка формула описує зв'язок сили та потенціальної енергії?
3. Яка формула описує роботу сили, що змінюється у просторі?
4. Яка формула описує циркуляцію сили?
5. Яке співвідношення визначає закон збереження повної механічної енергії для замкненої системи матеріальних точок, що не взаємодіють?
6. Якою формулою визначається елементарна робота сили?

7. Якою формулою визначається робота сили уздовж криволінійної траєкторії?
8. Якою формулою визначається миттєва потужність сили?
9. Якою формулою визначається середня потужність сили за деякий проміжок часу?
10. Яку величину має потенціальна енергія матеріальної точки в однорідному полі тяжіння?
11. Чому дорівнює потенціальна енергія гравітаційного тяжіння двох матеріальних точок?
12. Яку величину має потенціальна енергія пружно деформованого тіла?
13. Яку величину має кінетична енергія матеріальної точки?

1.4. Динаміка обертального руху

1. Яка формула відповідає доцентровій силі?
2. Яким співвідношенням задається закон збереження моменту імпульсу для замкненої системи матеріальних точок?
3. Яка формула описує центр інерції тіла?
4. Чому дорівнює момент інерції системи матеріальних точок?
5. Чому дорівнює момент інерції довільного тіла?
6. Чому дорівнює момент інерції однорідного диску?
7. Чому дорівнює момент інерції однорідної кулі?
8. Що відбувається при деформації, яка називається зсувом?
9. Що відбувається при деформації, яка називається крутінням?
10. Що відбувається при деформації, яка називається згинанням?
11. Що відбувається при деформації, яка називається розтягуванням (стисканням)?

2. МЕХАНІЧНІ КОЛИВАННЯ

1. Що називається амплітудою коливань?
2. Що називається періодом коливань?
3. Що називається частотою коливань?
4. Що називається зміщенням?
5. Який вигляд має рівняння вільних незгасаючих гармонічних коливань?
6. Який вигляд має рівняння вільних згасаючих гармонічних коливань?

7. Який вигляд має рівняння вимушених незгасаючих коливань?
8. Який вигляд має рівняння вимушених згасаючих коливань?
9. Які коливання називаються вільними?
10. Які коливання називаються незгасаючими?
11. Які коливання називаються згасаючими?
12. Що таке автоколивання?
13. Чому дорівнює період коливань математичного маятника?
14. Чому дорівнює період коливань фізичного маятника?
15. Чому дорівнює період коливань крутильного маятника?
16. Чому дорівнює період коливань пружинного маятника?
17. Чому дорівнює відхилення гармонічного осцилятора від положення рівноваги?
18. Чому дорівнює швидкість гармонічного осцилятора?
19. Чому дорівнює прискорення гармонічного осцилятора?
20. Чому дорівнює кінетична енергія гармонічного осцилятора?
21. Результатом чого є биття?
22. Результатом чого є фігури Лісажу?
23. Результатом чого є резонанс?

3. СПЕЦІАЛЬНА ТЕОРІЯ ВІДНОСНОСТІ

3.1. Релятивістська кінематика

1. У чому полягає відносність руху?
2. Який вигляд мають перетворення Лоренца у випадку, коли система K' рухається відносно системи K зі швидкістю u ?
3. Якою формулою задається залежність між: релятивістською довжиною та власною довжиною стрижню, що рухається уздовж прямої, паралельної йому?
4. Якою є залежність між релятивістськими та власними проміжками часу між подіями?
5. Який вигляд має релятивістський закон додавання швидкостей?
6. Якою формулою задається інтервал між подіями?

3.2. Релятивістська динаміка

1. Якою формулою задається зв'язок між масою та енергією?
2. Який вигляд має основне рівняння релятивістської динаміки?
3. Чому дорівнює кінетична енергія релятивістської частинки?

4. Чому дорівнює повна енергія релятивістської частинки?
5. Чому дорівнює енергія спокою релятивістської частинки?
6. Якою формулою визначається зв'язок між повною енергією релятивістської частинки та її імпульсом?

4. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА

4.1. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу

1. Чому за визначенням дорівнює тиск?
2. Чому за визначенням дорівнює густина?
3. Чому за визначенням дорівнює питомий об'єм?
4. Чому за визначенням дорівнює молярний об'єм?
5. З якого стану в який переходить тіло при випарюванні?
6. З якого стану в який переходить тіло при сублимації?
7. З якого стану в який переходить тіло при плавленні?
8. З якого стану в який переходить тіло при конденсації?
9. Що називається дифузією?
10. Що називається дифузійним потоком?
11. Що називається конвекцією?
12. Що називається теплопровідністю?
13. Чому дорівнює число Авогадро?
14. Чому дорівнює число Лошмідта?
15. Чому дорівнює універсальна газова стала?
16. Чому дорівнює стала Больцмана?
17. Який вигляд має рівняння Менделєєва — Клапейрона?
18. Який вигляд має закон Бойля — Маріотта?
19. Який вигляд має закон Гей-Люссака?
20. Який вигляд має закон Шарля?
21. Який вигляд має рівняння ізотерми?
22. Який вигляд має рівняння ізобари?
23. Який вигляд має рівняння ізохори?
24. Який вигляд має рівняння адіабати?

4.2. Класична статфізика

1. Чому дорівнює середня швидкість молекул газу?
2. Чому дорівнює середня квадратична швидкість молекул газу?
3. Чому дорівнює найбільш імовірна швидкість молекул газу?

4. Чому дорівнює середня кінетична енергія поступального руху молекул?
5. Чому дорівнює найбільш імовірна кінетична енергія поступального руху окремої молекули?
6. Чому дорівнює середня енергія молекули?
7. Чому дорівнює середня кінетична енергія молекули, що припадає на одну ступінь свободи?

4.3. Термодинаміка

1. Що відбувається з внутрішньою енергією ідеального газу під час охолодження?
2. Над деякою термодинамічною системою зовнішні сили виконали роботу $\delta A'$, при цьому кількість теплоти, яку передали системі дорівнює δQ . Чому тоді дорівнює зміна внутрішньої енергії системи δU ?
3. Концентрація частинок ідеального газу не змінилася, середня кінетична енергія теплового руху його молекул зросла утричі. Що відбулося з тиском газу?
4. Робота, яку виконав ідеальний газ, дорівнює нулю. Який це процес?
5. Що виконується для ізотермічних процесів у ідеальному газі?
6. У початковий момент часу деяка ізольована термодинамічна система не перебуває у стані рівноваги. Як з плином часу змінюватиметься ентропія цієї системи?
7. Від чого залежить внутрішня енергія ідеального газу?
8. Коли ідеальний газ виконує роботу?
9. Яким процесом є адіабатний процес?
10. За якою формулою можна обчислити роботу для ізотермічного процесу в ідеальному газі?
11. Що стверджує загальний початок термодинаміки?
12. Що стверджує перший початок термодинаміки?
13. Що стверджує другий початок термодинаміки?
14. Що стверджує третій початок термодинаміки?
15. Чому дорівнює теплоємність тіла?
16. Чому дорівнює питома теплоємність тіла?
17. Чому дорівнює молярна теплоємність тіла?
18. Чому дорівнює середня теплоємність тіла?
19. Чому дорівнює кількість теплоти, необхідної для нагрівання тіла масою m ?

20. Чому дорівнює кількість теплоти, необхідної для випаровування тіла масою m ?

21. Чому дорівнює кількість теплоти, що виділяється при згорянні палива масою m ?

22. Які з цих співвідношень виконуються при адіабатичному процесі?

23. Які з цих співвідношень виконуються при ізотермічному процесі?

24. Які з цих співвідношень виконуються при ізобарному процесі?

25. Які з цих співвідношень виконуються при ізохорному процесі?

5. ЕЛЕКТРОСТАТИКА. ПОСТІЙНИЙ СТРУМ. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

5.1. Електричне поле

1. Якою формулою визначається закон збереження електричного заряду?

2. За якою формулою визначається сила взаємодії двох нерухомих точкових зарядів, що перебувають у вакуумі?

3. За якою формулою визначається результуюча сила \vec{F} , з якою діють на точковий заряд q N точкових зарядів q_i , де $i = 1, 2, 3, \dots, N$?

4. Якою формулою визначається напруженість електричного поля \vec{E} ?

5. Що є одиницею вимірювання потоку вектора напруженості електричного поля?

6. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля \vec{E} крізь довільну незамкнену поверхню, яка перебуває в неоднорідному полі?

7. Що є одиницею вимірювання потоку вектора напруженості електричного поля?

8. Якою формулою задається потенціал електричного поля?

9. Яким співвідношенням пов'язаний потенціал з напруженістю електричного поля в загальному випадку?

10. Якою формулою визначається напруженість поля диполя в загальному випадку?

11. Якою формулою визначається лінійна густина заряду?

12. Якою формулою визначається поверхнева густина заряду?

13. Якою формулою визначається об'ємна густина заряду?

14. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля точкового заряду?

15. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля системи точкових зарядів?

16. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля нескінченної рівномірно зарядженої площини?

17. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля між різнойменно зарядженими паралельними площинами?

18. Який вигляд має теорема Гаусса для електростатичного поля в середовищі?

19. Який вигляд має теорема Остроградського — Гаусса для електростатичного поля в середовищі?

20. Який вигляд має теорема Стокса для електростатичного поля в середовищі?

21. Який вигляд має основне рівняння електростатики?

22. Чому дорівнює потенціал поля точкового заряду?

23. Чому дорівнює потенціал поля системи точкових зарядів?

24. Чому дорівнює потенціал поля всередині діелектричної кулі радіусу a , якщо заряд рівномірно розподілений по її поверхні?

25. Чому дорівнює потенціал поля в середині діелектричної кулі радіуса a , якщо заряд рівномірно розподілений по її об'єму?

26. Чому дорівнює потенціальна енергія системи з двох нерухомих зарядів?

27. Чому дорівнює потенціальна енергія системи з N нерухомих зарядів?

28. Чому дорівнює потенціальна енергія однорідно зарядженої кулі?

29. Чому дорівнює потенціальна енергія тонкого сферичного шару?

30. Чому дорівнює ємність окремого зарядженого провідника?

31. Чому дорівнює ємність довільного конденсатора?

32. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?

33. Чому дорівнює ємність кульового конденсатора?

34. Чому дорівнює енергія довільно зарядженого конденсатора?

35. Чому дорівнює енергія зарядженого плоского конденсатора?

36. Чому дорівнює ємність батареї паралельно з'єднаних конденсаторів?

37. Чому дорівнює ємність батареї послідовно з'єднаних конденсаторів?

38. Яка з одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного заряду в системі SI?

39. Яка з одиниць вимірювання є одиницею вимірювання напруженості електричного поля в системі SI?

40. Яка з одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного дипольного моменту в системі SI?
41. Яка з одиниць вимірювання є одиницею вимірювання потенціалу електричного поля в системі SI?
42. Якою формулою визначається принцип суперпозиції електростатичних полів?
43. Чому дорівнює потенціальна енергія двох нерухомих електричних зарядів?
44. Чому дорівнює сила взаємодії двох нерухомих електричних зарядів?
45. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля нерухомого точкового заряду?
46. Чому дорівнює потенціал нерухомого точкового електричного заряду?
47. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?
48. Чому дорівнює ємність двох однакових паралельно з'єднаних плоских конденсаторів?
49. Чому дорівнює ємність двох однакових послідовно з'єднаних плоских конденсаторів?
50. Чому дорівнює ємність трьох однакових послідовно з'єднаних плоских конденсаторів?

5.2. Постійний струм

1. За якої умови в тілі виникає електричний струм?
2. Що називається силою струму?
3. Що відбувається у напрямку, який прийнято за напрямок струму?
4. Що таке густина струму?
5. За якої умови може існувати струм провідності?

Опір якого провідника визначає співвідношення $R = \frac{l}{S}$, де ρ — питомий опір, l — довжина провідника, S — його площа перерізу?

6. Перше правило Кірхгофа стверджує, що алгебраїчна сума струмів, які сходяться в одному вузлі, дорівнює нулю $\sum_k I_k = 0$. Результатом чого є це правило?

7. Для більшості металів за температур, близьких до кімнатної, питомий електричний опір ρ змінюється пропорційно термодинамічній температурі T . За яким законом це відбувається?

8. За рахунок яких носіїв електричного струму виникає електропровідність електролітів?

9. Який вигляд має рівняння безперервності?
10. Який вигляд має закон Ома в диференціальній формі?
11. Який вигляд має закон Ома для ділянки кола?
12. Який вигляд має закон Ома для замкнутої ділянки кола?
13. Чому дорівнює загальний опір двох послідовно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?
14. Чому дорівнює загальний опір двох паралельно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?
15. Чому дорівнює опір однорідного циліндричного провідника?
16. Чому дорівнює опір неоднорідного циліндричного провідника?
17. Який вигляд має закон Джоуля — Ленца в диференціальній формі?
18. Який вигляд має закон Джоуля — Ленца в інтегральній формі?
19. Який вигляд має закон збереження енергії для електричного поля?
20. Який вигляд має закон збереження енергії для електричного поля в диференціальній формі?

5.3. Магнітне поле

1. Чим прийнято кількісно характеризувати магнітне поле?
2. Чому дорівнює сила, що діє на рухомий заряд з боку магнітного поля?
3. Чому дорівнює сила, що діє на нерухомий заряд з боку магнітного поля?
4. Чому, згідно з принципом суперпозиції, дорівнює індукція магнітного поля, яке створюється в даній точці декількома магнітними полями?
5. Якій умові задовольняє магнітна проникність вакууму?
6. Якій умові задовольняє магнітна проникність діамагнетика?
7. Якій умові задовольняє магнітна проникність парамагнетика?
8. Якій умові задовольняє магнітна проникність феромагнетика?
9. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність вакууму?
10. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність діамагнетика?
11. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність парамагнетика?
12. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливність феромагнетика?
13. Що є одиницею вимірювання напруженості магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?
14. Що є одиницею вимірювання індукції магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?

15. Що є одиницею вимірювання напруженості магнітного поля в системі Гаусса?
16. Що є одиницею вимірювання індукції магнітного поля в системі Гаусса?
17. Який вигляд має закон Ампера для елемента лінійного струму?
18. Який вигляд має закон Ампера для провідника скінченної довжини?
19. Який вигляд має закон Ампера для прямолінійного провідника довжини l ?
20. Який вигляд має закон Біо — Савара — Лапласа?
21. Чому дорівнює індукція нескінченно довгого провідника зі струмом?
22. Чому дорівнює індукція провідника зі струмом скінченної довжини?
23. Чому дорівнює індукція провідника зі струмом у формі кола?
24. Чому дорівнює індукція на осі нескінченно довгого соленоїда зі струмом?
25. Чому дорівнює потік вектора магнітної індукції крізь елемент площі?
26. Чому дорівнює повний потік вектора магнітної індукції крізь незамкнуту поверхню?
27. Чому дорівнює повний потік вектора магнітної індукції крізь плоску поверхню?
28. Чому дорівнює повний потік вектора магнітної індукції крізь довільну замкнуту поверхню?
29. Що стверджує теорема Гаусса для магнітних полів в інтегральному виді?
30. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітних полів в інтегральному виді?
31. Що стверджує теорема Гаусса для магнітних полів в диференціальному виді?
32. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітних полів в диференціальному виді?
33. Яким співвідношенням задається сила Лоренца?
34. Чому, згідно з основним законом електромагнітної індукції, дорівнює електрорушійна сила?
35. Чому дорівнює електрорушійна сила самоіндукції, що виникає у контурі, який перебуває у вакуумі?
36. Чому дорівнює електрорушійна сила індукції, що виникає у відрізьку провідника, який рухається в однорідному магнітному полі?

37. Чому дорівнює електрорушійна сила самоіндукції, що виникає в контурі, який перебуває у феромагнітному середовищі?
38. Чому дорівнює об'ємна густина магнітної енергії взагалі?
39. Чому дорівнює об'ємна густина магнітної енергії в діамагнітних та парамагнітних середовищах?
40. Чому дорівнює об'ємна густина електричної енергії взагалі?
41. Чому дорівнює об'ємна густина електромагнітної енергії?
42. Що є одиницею вимірювання індуктивності в міжнародній системі одиниць SI?
43. Що є одиницею вимірювання магнітного потоку в міжнародній системі одиниць SI?
44. Що є одиницею вимірювання індукції магнітного поля в міжнародній системі одиниць SI?
45. Що є одиницею вимірювання потужності електричного струму в міжнародній системі одиниць SI?
46. За яких умов векторне поле є соленоїдальним?
47. За яких умов векторне поле є несоленоїдальним?
48. За яких умов векторне поле є вихровим?
49. За яких умов векторне поле є невихровим?
50. Що цілком визначає дію електромагнітного поля на електричний заряд, внесений у нього?

5.4. Електромагнітне поле

1. Яке з рівнянь Максвелла показує, що магнітних зарядів не існує?
2. Яке з рівнянь Максвелла виражає закон збереження електричного заряду?
3. Яке з рівнянь Максвелла еквівалентне законові Кулона?
4. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гаусса для електричних полів?
5. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гаусса для магнітних полів?
6. Яке з рівнянь Максвелла є законом Фарадея в інтегральній формі?
7. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гаусса для потоку електричного зміщення?
8. Яке з рівнянь Максвелла відображає положення Максвелла про магнітне поле струму зміщення?
9. Яке з рівнянь Максвелла є теоремою Гаусса для магнітного потоку крізь замкнену поверхню?

5.5. Електромагнітні коливання

1. Який вигляд має диференціальне рівняння вільних згасаючих електромагнітних коливань заряду q у коливальному контурі?
2. Який вигляд має диференціальне рівняння вимушених електромагнітних коливань заряду q у коливальному контурі?
3. Як називають результат двох взаємно перпендикулярних коливань з кратними частотами?
4. Чому дорівнює період власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність і конденсатор C ?
5. Як називають результат додавання двох коливань з близькими частотами, що відбуваються в одному напрямку?
6. Чому дорівнює циклічна частота власних коливань коливального контуру, який утворюють індуктивність L та конденсатор C ?
7. Які елементи містить ідеальний послідовний коливальний контур?

5.6. Змінний струм

1. Якому правилу підпорядковується індукційний струм, що виникає в контурі?
2. Як називають опір конденсатора, що визначається його ємністю?
3. Як називають опір котушки дроту, що визначається її індуктивністю?
4. Що відбувається при резонансі напруг з амплітудою сили струму в зовнішньому колі, яке постачає енергію послідовно з'єднаним конденсаторові та котушці індуктивності?
5. Які елементи містяться в ланцюзі, в якому відбувається резонанс напруги?
6. В яких одиницях вимірюється електрорушійна сила електромагнітної індукції в міжнародній системі одиниць SI?
7. Від чого залежить значення індукційного струму в соленоїді?
8. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в контурі при зміні в ньому сили струму?
9. Як називають явище виникнення електричного струму в замкненому контурі при зміні потоку магнітного поля через поверхню, яку охоплює цей контур?
10. В яких одиницях вимірюється індуктивність контуру в міжнародній системі одиниць SI?
11. Як називають явище виникнення електрорушійної сили електромагнітної індукції в одному з двох достатньо близько розташованих контурів при зміні сили струму в другому контурі?

6. ХВИЛІ

6.1. Пружні хвилі

1. Результатом чого є стоячі хвилі?
2. Що називають ефектом Доплера звукової хвилі?
3. Що називають розсіюванням звукової хвилі?
4. Що називають поглинанням звукової хвилі?
5. Що називають відбиванням звукової хвилі?

6.2. Електромагнітні хвилі

1. Яке з тверджень є правильним для швидкості поширення електромагнітних хвиль у середовищі?
2. Чому дорівнює інтенсивність плоскої електромагнітної хвилі у вакуумі з напругою магнітного поля H та електричного поля E ?
3. Що можна сказати про вектори напруг електричного та магнітного полів?
4. Чому дорівнює модуль щільності потоку енергії електромагнітної хвилі?
5. Чому дорівнює фазова швидкість електромагнітної хвилі в середовищі?
6. За якої умови електромагнітна хвиля називається лінійно поляризованою?
7. За якої умови електромагнітна хвиля називається циркулярно поляризованою?
8. За якої умови електромагнітна хвиля називається еліптично поляризованою?
9. За якої умови електромагнітна хвиля називається хаотично поляризованою?
10. Напрямок якого вектора визначається напрямком поширення електромагнітної хвилі у вакуумі?

7. ОПТИКА

7.1. Геометрична оптика

1. Що вивчається в оптиці взагалі?
2. Що вивчається в геометричній оптиці?
3. Який вигляд закону заломлення є придатним для опису заломлення світла у багатошаровому плоскопаралельному діелектричному середовищі?

4. Що називають елементом оптичної довжини шляху між двома точками?
5. Що називають елементом геометричної довжини шляху між двома точками?
6. Що називають оптичною довжиною шляху між двома точками?
7. Що називають геометричною довжиною шляху між двома точками?
8. За якої умови в середовищі спостерігається нормальна дисперсія?
9. За якої умови в середовищі спостерігається аномальна дисперсія?
10. За якої умови в середовищі дисперсія відсутня?
11. Якою умовою описується принцип Ферма?
12. З якого рівняння можна обчислити кут повного внутрішнього відбиття?

7.2. Хвильова оптика

1. Що вивчають у хвильовій оптиці?
2. Що впливає із закону Бугера — Ламберта?
3. Яке відношення визначає інтенсивність за умов інтерференції двох хвиль?
4. Який вигляд має умова інтерференційних максимумів?
5. Який вигляд має умова інтерференційних мінімумів?
6. Що називають інтерференцією?
7. Що називають інтерференцією світла?
8. Що називають дифракцією?
9. Що називають дифракцією світла?
10. Що називають хвильовим цугом?
11. Що називають часовою когерентністю?
12. Що називають радіусом когерентності?
13. Що називають часом когерентності?
14. Чому дорівнює радіус третьої зони Френеля сферичної хвилі?
15. Чому дорівнює радіус третьої зони Френеля плоскої хвилі?
16. Чому дорівнює радіус першої зони Френеля сферичної хвилі?
17. Чому дорівнює радіус першої зони Френеля плоскої хвилі?
18. Чому дорівнює кутова дисперсія дифракційної ґратки?
19. Чому дорівнює дисперсійна область дифракційної ґратки?
20. Чому дорівнює роздільна здатність дифракційної ґратки?
21. Чому дорівнює період дифракційної ґратки?

22. З якого співвідношення можна визначити кут Брюстера?
23. Що стверджує закон Малюса?
24. Що стверджує закон Бугера — Ламберта?
25. Чому дорівнює фазова швидкість хвилі?
26. Чому дорівнює групова швидкість хвилі?

7.3. Квантова оптика

1. Що вивчають у квантовій оптиці?
2. Що вивчають у хвильовій оптиці?
3. Який спектр називають спектром випромінювання?
4. Який спектр називають лінійним спектром?
5. Який спектр називають суцільним спектром?
6. Який спектр називають смугастим спектром?
7. У чому проявляються корпускулярні властивості світла?
8. Яка умова є справедливою для абсолютно чорного тіла?
9. В якого з тіл максимум випромінювання спостерігається на найменшу довжину хвилі?
10. Чому дорівнює спектральна щільність випромінювання?
11. Який закон теплового випромінювання є найбільш універсальним?
12. Яка гіпотеза є підґрунтям закону Планка для теплового випромінювання?
13. Який вигляд має формула Планка?
14. Що таке фотоефект?
15. Від чого не залежить швидкість електрона для даної речовини при фотоефекті?
16. Як залежить величина фотоструму насичення від інтенсивності монохроматичного світла, що падає на тіло?
17. Що називають червоною межею фотоефекту?
18. Від якої з величин не залежить тиск світла?
19. У чому полягає ефект Комптона?
20. У чому полягає ефект Фарадея?
21. У чому полягає зовнішній фотоефект?
22. У чому полягає ефект Керра?
23. Що відбувається при прямому фотоефекті?
24. Що відбувається при зворотному фотоефекті?
25. Від чого залежить зміна довжини хвилі в ефекті Комптона?
26. Які зміни відбуваються в атомі речовини, в якій спостерігається ефект Комптона?

27. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі?
28. Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля?
29. Що вивчається в дослідах Лебедева?

8. БУДОВА АТОМІВ І МОЛЕКУЛ

8.1. Напівквантова теорія Бора

1. Яким співвідношенням задається серія Лаймона?
2. Яким співвідношенням задається серія Бальмера?
3. Яким співвідношенням задається серія Пашена?
4. Яким співвідношенням задається серія Брекета?
5. Чому дорівнює борівський радіус?
6. Чому дорівнюють радіуси дозволених орбіт електрона у водне-подібному атомі?
7. Чому дорівнює стала Рідберга?
8. Чому дорівнюють дозволеним значенням внутрішньої енергії водне-подібного атому?
9. Що використовував у власних дослідах Резерфорд?
10. Що використовував у власних дослідах Резерфорд як мішень?
11. Що відбувалося з усіма частинками в дослідах Резерфорда?
12. Якою взаємодією визначається розсіювання часток в дослідах Резерфорда?
13. Які переходи електронів визначають нелінійність вольт-амперної характеристики тріода в дослідах Франка — Герца?
14. Якими переходами електронів визначаються спектри поглинання атома водню (серія Лаймана)?
15. Що відбувається в моделі атома Бора в основному стані?
16. Де в моделі атому Бора може перебувати електрон?
17. Що таке борівський радіус?
18. Яким є основний стан атома?
19. Якій серії відповідають спектральні лінії в ультрафіолетовій частині спектра атома водню?
20. Що доводить дослід Франка — Герца?
21. Яка фізична величина квантується в постулатах теорії атома водню Бора?
22. Для чого в дослідах Резерфорда використовується люмінесцентний екран?
23. Що вивчалось в дослідах Резерфорда?
24. Чому дорівнює стала Рідберга?

8.2. Хвильова теорія мікрочастинок

1. Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля?
2. Коли проявляються хвильові властивості електрона?
3. Що саме стверджує співвідношення невизначеностей Гейзенберга $\Delta x \Delta p_x \geq \frac{h}{2}$?
4. Нехай стан квантової частинки описується хвильовою функцією $\Psi(\vec{r})$. Яким тоді виразом визначається ймовірність того, що частинку можна знайти в об'ємі ΔV ?
5. Що стверджує принцип відповідності в квантовій механіці?
6. Що стверджує принцип додатковості в квантовій механіці?
7. Що стверджує принцип причинності в квантовій механіці?
8. Що стверджує принцип суперпозиції станів у квантовій механіці?
9. Що стверджує умова нормування хвильової функції?
10. Що стверджує принцип суперпозиції хвильової функції?
11. Що стверджує умова обмеженості хвильової функції?
12. Що стверджує умова невід'ємності квадрата модуля хвильової функції?
13. Який вигляд має нестационарне рівняння Шредингера в загальному випадку?
14. Який вигляд має нестационарне рівняння Шредингера в операторному вигляді?
15. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера в загальному випадку?
16. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера в операторному вигляді?
17. Чому дорівнює оператор Гамільтона?
18. Чому дорівнює оператор Лапласа?
19. Чому дорівнює оператор Гамільтона в одновимірному випадку?
20. Чому дорівнює оператор Лапласа в одновимірному випадку?
21. Що вивчалось в дослідах Девісона та Джермера?
22. Що вивчалось в дослідах Штерна?

8.3. Рух мікрочастинок

1. Чому дорівнює потенціальна енергія U квантової частинки в необмеженому просторі?
2. Чому дорівнює потенціальна енергія U квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?

3. Чому дорівнює потенціальна енергія U одновимірного квантового осцилятора?
4. Чому дорівнює потенціальна енергія U квантової частинки в одновимірній потенціальній ямі скінченної висоти з абсолютно непроникними стінками?
5. Чому дорівнює нульова енергія квантового гармонічного осцилятора?
6. Чому дорівнює енергія квантового гармонічного осцилятора?
7. Чому дорівнює нульова енергія квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?
8. Чому дорівнює мінімальна енергія квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?
9. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для вільної квантової частинки?
10. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для квантової частинки в одновимірній нескінченно високій потенціальній ямі з абсолютно непроникними стінками?
11. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для одновимірного гармонічного осцилятора?
12. Який вигляд має стаціонарне рівняння Шредингера для воднеподібного атому?

8.4. Квантова теорія будови атомів

1. Чому дорівнює магнетон Бора?
2. Який вигляд має спектр випромінювання окремих атомів, що не взаємодіють один з одним?
3. Які спектри поглинання має окремий атом?
4. Що описує головне квантове число?
5. Що описує азимутальне квантове число?
6. Що описує магнітне квантове число?
7. Що описує спінове квантове число?
8. Як називають електрон з $l = 0$?
9. Як називають електрон з $l = 1$?
10. Як називають електрон з $l = 2$?
11. Як називають електрон з $l = 3$?
12. Що називають ефектом Зеемана?
13. Що називають ефектом Штарка?

14. Що називають ефектом Пашена — Бака?
15. Що називають ефектом Рамана?
16. Чим викликано гальмівне випромінювання?
17. Чим викликано характеристичне випромінювання?
18. Чим викликано спонтанне випромінювання?
19. Чим викликано індуковане випромінювання?
20. Що називають ефектом Зеемана?
21. Що називають резонансним поглинанням?
22. Що називають ефектом Месбауера?

8.5. Квантова теорія будови молекул

1. Який вигляд має спектр випромінювання окремих молекул, що не взаємодіють одна з одною?
2. Який тип зв'язку утримує атоми водню в положенні рівноваги в молекулі водню?
3. Який тип зв'язку утримує атоми в положенні рівноваги в молекулі солі NaCl?
4. Яка з молекул має електричний момент?
5. Які спектри поглинання має молекула?
6. Який закон фізики обумовлює відштовхування атомів у молекулі на невеликих відстанях?
7. Який вигляд руху робить основний внесок до енергії молекули?
8. Чому дорівнює енергія обертального руху двохатомної молекули?
9. Чому дорівнює енергія коливального руху двохатомної молекули?
10. Що обумовлює притягування атомів у молекулі?

9. ФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА ТА АТОМНОГО ЯДРА

9.1. Квантова статистика

1. Чому дорівнює енергія фонона?
2. Чому дорівнює енергія квантового гармонічного осцилятора?
3. Чому дорівнює функція розподілу Бозе — Ейнштейна?
4. Чому дорівнює функція розподілу Фермі — Дірака?
5. Чому дорівнює функція розподілу Максвелла?
6. Чому дорівнює функція розподілу Больцмана?
7. Чому дорівнює об'єм комірки фазового простору?

8. Чому, згідно із законом Дюлонга і Пті, дорівнює молярна теплоємність хімічно простого тіла в кристалічному стані?
9. Чому, за Ейнштейном, дорівнює теплоємність кристала за високих температур?
10. Чому, за Ейнштейном, дорівнює теплоємність кристала в загальному випадку?
11. Чому, за Ейнштейном, дорівнює теплоємність кристала за низьких температур?
12. Чому дорівнює енергія квантового гармонічного осцилятора?
13. Чому дорівнює середня енергія випромінювання частоти ω ?
14. Чому дорівнює середня енергія квантового гармонічного осцилятора?
15. Чому, за Ейнштейном, дорівнює енергія кристалу?
16. Чому дорівнює характеристична температура Дебая?
17. Чому дорівнює енергія фонона?
18. Що називають фононом?
19. Що називають фотоном?
20. Що називають бозоном?
21. Що називають ферміоном?
22. Чому підпорядковуються куперівські пари?

9.2. Зонна теорія твердого тіла

1. Що називають енергією Фермі для електронів у напівпровідниках і діелектриках?
2. Що називають енергією Фермі для електронів у металі?
3. Яка електропровідність у кристала германія з домішкою п'ятивалентної сурми?
4. Яка електропровідність у кристала германія з домішкою тривалентного індію?
5. Якими є домішкові рівні в напівпровіднику p -типу?
6. Якими є домішкові рівні в напівпровіднику n -типу?
7. Що є аналогом катода у напівпровідниковому транзисторі?
8. Що є аналогом анода у напівпровідниковому транзисторі?
9. Що є аналогом сітки у напівпровідниковому транзисторі?
10. Для чого можна використовувати pn -перехід в електричному ланцюжку?
11. Що відбувається при внутрішньому фотоефекті взагалі?

12. Що відбувається при виникненні фотопровідності у напівпровідниках і діелектриках?

13. Що називають ефектом Мейснера?

9.3. Контактні явища

1. У чому полягає явище Зеебека?
2. У чому полягає явище Пельтьє?
3. У чому полягає явище вентильного фотоефекту?
4. У чому полягає явище Томсона?

9.4. Фізика атомного ядра

1. Скільки протонів містить ядро елемента, що має порядкове число в таблиці Менделєєва $z = 2$?
2. Скільки нуклонів містить ядро елемента, що має у ядрі два протони та три нейтрони?
3. Чому дорівнюють відповідно масове число та заряд ядра дейтерію 2_1H ?
4. Що спільного мають ядра, які називаються ізобарами?
5. Що спільного мають ядра, які називаються ізотопами?
6. Що спільного мають ядра, які називаються ізотонами?
7. Що спільного мають ядра, які називаються ізомерами?
8. Який з елементів не зустрічається у природі?
9. Чому дорівнює ядерний магнетон?
10. Чому дорівнює ядерний магнетон Бора?
11. Чому дорівнює комптонівська довжина хвилі частинки?
12. Чому дорівнює довжина хвилі де Бройля частинки?
13. Чому дорівнює енергія зв'язку нуклонів у ядрі?
14. Чому дорівнює питома енергія зв'язку нуклонів у ядрі?
15. Чому дорівнює дефект мас ядра?
16. Чому дорівнює сумарна енергія нуклонів ядра, що не взаємодіють?

9.5. Ядерні реакції

1. Що відбувається при α -розпаді?
2. Що відбувається при β -розпаді?
3. Що відбувається при γ -розпаді?
4. Що відбувається при протонному розпаді?
5. Яка з ядерних реакцій є самодостатньою?
6. Що відбувається при термоядерній реакції?

7. Чому дорівнює період напіврозпаду?
8. Чому дорівнює середній час життя радіоактивного ядра?
9. Чому дорівнює число ядер радіоактивного елемента, які ще не розпалися у момент часу t ?
10. Чому дорівнює стала розпаду?

ПІСЛЯМОВА

Автори посібника провели ґрунтовний аналіз теоретичних джерел, узагальнили практичний досвід і підсумували вимоги до якості отриманих результатів з фізики з методикою викладання у формі тестів.

На наш погляд, цінність та успішність цього навчального посібника полягає в тому, що використовуючи систему тестування знань студентів, викладач може не тільки встановити рівень і причини недостатнього засвоєння матеріалу, а й проаналізувати їх. Наявність такого аналізу дає можливість перейти до регулювання (перепланування) як обсягу, так і змісту всього методичного забезпечення дисципліни, яка викладається. Таке регулювання здійснюється за замкнутим циклом до досягнення необхідного рівня засвоєння дисципліни не тільки конкретним студентом, а й студентською групою в цілому.

Комплексний підхід до контролю знань орієнтує навчальний процес на кінцеві діяльні цілі навчання, забезпечує технологічність процесу навчання і його узгодженість з контролем результатів навчання.

У посібнику розкрито методику підготовки та використання тестового контролю знань студентів з окремих предметів: фізики та основ початкового курсу математики з методикою викладання. Тематика тестів охоплює всі програмні модулі, що дозволяє здійснювати систематичний аналіз якості підготовки спеціалістів і удосконалювати шляхи процесу навчання.

Система завдань для рейтингового контролю створювалась авторами в такий спосіб, щоб реалізувати всі його структурні компоненти: перевірка — виявлення рівня знань, умінь і навичок; облік — фіксування результатів у вигляді оцінок (балів).

Особливо хочемо підкреслити, що при укладанні тестів до їх змістовної частини авторами ставилися такі вимоги: тест має бути подано у формі короткого однозначного судження, сформульовано чітко і ясно; зміст тесту має бути виражено короткою, простою синтаксичною конструкцією, без повторів і подвійних заперечувань; завдання має бути складено з урахуванням того, що середній час його пред'явлення на екрані складає 2 хвилини, а максимально допустимий час для завдання не перевищує п'яти хвилин; у тестовому завданні не має бути підказувань і сленгу.

Таким чином, систематичне застосування поданих у посібнику тестів сприяє якісному засвоєнню знань, активізує самостійну роботу студентів і зацікавленість у підвищенні свого рейтингу.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

РОБОЧА ПРОГРАМА З ФІЗИКИ

1. Нормативні дані з дисципліни

	Семестр 1				Семестр 2				Характеристика дисципліни
Кількість годин	144				144				Цикл: природничо наукової підготовки Форма навчання: денна Курс 1 Семестр: 1, 2 Дисципліна вивчається з 2008 р.
Кількість залікових кредитів (ECTS)	4				4				
Аудиторних занять	72	Лк	Пз	Лб	72	Лк	Пз	Лб	
		40	16	16		36	16	20	
Самостійна робота	72				72				
Форма контролю	Мод. ісп.				Мод. ісп.				

Робоча програма розроблена на підставі освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня *бакалавр* за напрямом **6.040302 «Інформатика»**, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2006 р. № 1719.

Робочу програму розробила доцент кафедри математики та фізики А. А. Харківська
« ____ » _____ 2008 р.

Узгоджено
зав. кафедрою

_____ (підпис)

_____ (П. І. Б.)

зав. профілюючою кафедрою

_____ (підпис)

_____ (П. І. Б.)

Ухвалено вченою радою факультету _____

Протокол № ____ від « ____ » _____ 2008 р.

Розрахунок годин та рейтингових балів на дисципліну

обсяг 288 годин
для 100-бальної системи
форма контролю — модульний іспит

Таблиця 1.1

Нормативні дані з дисципліни

	Семестр 1				Семестр 2				Характеристика дисципліни
Кількість годин	144				144				Цикл: природничо наукової підготовки Форма навчання: денна Курс 1 Семестр: 1, 2 Дисципліна вивчається з 2008 р.
Кількість залікових кредитів (ECTS)	4				4				
Аудиторних занять	72	Лк	Пз	Лб	72	Лк	Пз	Лб	
		40	16	16		36	16	20	
Самостійна робота	72				72				
Форма контролю	Мод. ісп.				Мод. ісп.				

Скорочення

АУД —	аудиторне заняття
ДОД. ЛІТ —	додаткова література
ЗМ —	змістовий модуль
КП —	курсний проект
КР —	контрольна робота (тест, колоквиум тощо)
КТ —	контрольна точка
ЛБ —	лабораторне заняття
ЛК —	лекція
СРС —	самостійна робота студента
ПЗ —	практичне заняття

Пояснення до таблиці 1.1

1. За навчальним планом на кожний семестр відводиться 144 години, з них 72 години — аудиторних і 72 години — самостійної роботи студентів (самостійна робота студентів складає 50 відсотків навчального часу).

2. Кількість залікових кредитів (ECTS) визначається так: загальну кількість годин (144) ділимо на 36 годин — ціна кредиту згідно з вимогами ECTS, маємо 4.

3. Форма контролю — модульний іспит.

ПЕРШИЙ СЕМЕСТР

Таблиця 1.2

Розподіл аудиторних годин і годин самостійної роботи студентів

ЗМ1 52 год							ЗМ2 34 год							ЗМ3 58 год											
АУД			СРС				АУД			СРС				АУД			СРС								
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII			
ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	АКР	ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	ДКР	ДОД. ЛІТ.	ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	ДКР	ДОД. ЛІТ.			
12	8	8	6	8	8	2	12	2	2	6	2	2	4	4	16	6	6	8	6	6	4	6			
28			22				2	16			10				8		28			20				10	

Пояснення до таблиці 1.2

На кожну годину лекції студент має 0,5 години самостійної роботи на її вивчення; на кожну годину ПЗ виділяється 1 година самостійної роботи студента. Аналогічно на лабораторні та семінарські заняття: на кожну аудиторну годину навантаження — 1 година самостійної роботи.

ДОД. ЛІТ — додаткова література — залишок від годин СРС.

Таблиця 1.3

Розрахунок вагових коефіцієнтів кожного виду заняття

ЗМ1 52 год			ЗМ2 34 год			ЗМ3 58 год		
ЛК+АКР	ПЗ	ЛБ	ЛК+ДКР+ +ДОД. ЛІТ.	ПЗ	ЛБ	ЛК+ДКР+ +ДЛ	ПЗ	ЛБ
12(І)+ +2(VII)+ +6(IV)	8(II)+8(V)	8(III)+8(VI)	12(VIII)+ +4(XIV)+ +4(XV)+ +6(XI)	2(IX)+ +2(XII)	2(X)+ +2(XIII)	16(XVI)+ +8(XIX)+ +4(XXII)+ +6(XXIII)	6(XVII)+ +6(XX)	6(XVIII)+ +6(XXI)
усього	20	16	26	4	4	34	12	12
коефіцієнт	0,38	0,31	0,31	0,8	0,1	0,1	0,6	0,2

Пояснення до таблиці 1.3

Із АУД та СРС ЗМ1 беремо (див. табл. 1.2): ЛК(І)+ЛК(IV)+АКР(VII) ділимо на загальну кількість годин ЗМ1 (52), отримуємо коефіцієнт 0,38, далі беремо ПЗ(II)+ПЗ(V) і ділимо на загальну кількість годин ЗМ1(52), отримуємо коефіцієнт (ПЗ) = 0,31. Так само і лабораторні заняття ЛБ(III)+ЛБ(VI) ділимо на загальну кількість годин ЗМ1(52), отримуємо коефіцієнт (ЛБ)=0,31.

Із АУД ЗМ2 та СРС ЗМ2 беремо (див. табл. 1.2): ЛК(VIII)+ЛК(XI)+ДКР(XIV)+ДОД. ЛІТ. (XV) ділимо на загальну кількість годин ЗМ2 (34), отримуємо коефіцієнт, який дорівнює 0,8; далі ПЗ(IX)+ПЗ(XII) і ділимо на загальну кількість годин ЗМ2 (34), отримуємо коефіцієнт (ПЗ)= 0,1. Так само лабораторні заняття ЛБ(X)+ЛБ(XIII)=0,1.

Із АУД ЗМ3 та СРС ЗМ3 беремо (див. табл. 1.2): ЛК(XVI)+ЛК(XIX)+ДКР(XXII)+ДОД. ЛІТ. (XXIII) ділимо на загальну кількість годин ЗМ3 (58), отримуємо коефіцієнт, який дорівнює 0,6; далі ПЗ(XVII)+ПЗ(XX) і ділимо на загальну кількість годин ЗМ3 (58), отримуємо коефіцієнт (ПЗ) = 0,2. Так само лабораторні заняття ЛБ(XVIII)+ЛБ(XXI), отриману суму поділити на загальну кількість ЗМ3 (58), отримуємо коефіцієнт (ЛБ) = 0,2.

Таблиця 1.4

Визначення співвідношення між АУД ТА СРС у змістовому модулі

ЗМ1 52 год			ЗМ2 34 год			ЗМ3 58 год		
(ЛК+АКР)+ +ПЗ+ЛБ=1			(ЛК+ДКР+ДОД.ЛІТ.)+ +ПЗ+ЛБ=1			(ЛК+ДКР+ДЛ)+ ПЗ+ЛБ = 1		
$\frac{12(I)+6(IV)+2(VII)}{52} + \frac{8(II)+8(V)}{52} + \frac{8(III)+8(VI)}{52} = 0,6+0,2+0,2=1$			$\frac{12(VIII)+6(XI)+4(XIV)+4(XV)}{34} + \frac{2(IX)+2(XII)}{34} + \frac{2(X)+2(XIII)}{34} = 0,8+0,1+0,1=1$			$\frac{16(XVI)+8(XIX)+4(XXII)+6(XXIII)}{58} + \frac{6(XVII)+6(XX)}{58} + \frac{6(XVIII)+6(XXI)}{58} = 0,6+0,2+0,2=1$		
0,6	0,2	0,2	0,8	0,1	0,1	0,6	0,2	0,2

Пояснення до таблиці 1.4

Для перевірки отриманих вагових коефіцієнтів кожного виду занять необхідно їх скласти та в сумі отримати одиницю:

$$ЗМ1 = 0,6 + 0,2 + 0,2 = 1;$$

$$ЗМ2 = 0,8 + 0,1 + 0,1 = 1;$$

$$ЗМ3 = 0,6 + 0,2 + 0,2 = 1.$$

Таблиця 1.5

Розрахунок максимального та мінімального балу у змістовому модулі

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN=22 бали	MAX=36 балів	MIN=14 балів	MAX=24 бали	MIN=24 бали	MAX=40 балів
$\frac{60 \cdot 52}{144} =$	$\frac{100 \cdot 52}{144} =$	$\frac{60 \cdot 34}{144} =$	$\frac{100 \cdot 34}{144} =$	$\frac{60 \cdot 58}{144} =$	$\frac{100 \cdot 8}{144} =$
=22 бали	=36 балів	=14 балів	=24 бали	=24 бали	=40 балів

Пояснення до таблиці 1.5

Мінімальний бал (MIN) — 60 балів

Максимальний бал (MAX) — 100 балів

Як обчислити мінімальний бал у змістовому модулі: min (60 балів) помножити на кількість годин ЗМ1(52) (див. табл. 1.2) і розділити на загальну кількість годин на семестр — 144 (див. табл. 1.1).

Як обчислити максимальну кількість балів у змістовому модулі: max (100 балів) помножити на кількість годин ЗМ1(52) (див. табл. 1.2) і розділити на загальну кількість годин 144 (див. табл. 1.1).

Аналогічно проводяться розрахунки для інших змістових модулів.

Таблиця 1.6

Розрахунок максимального та мінімального балу для КР (ТЕСТУ) у змістовому модулі

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =22 бали*0,38= =8 балів	MAX= =36 балів*0,38= =14 балів	MIN= =14балів*0,8= =11 балів	MAX= =24бали*0,8= =19 балів	MIN= =24 бали*0,6= =14 балів	MAX= =40 балів*0,6= =24 бали

Пояснення до таблиці 1.6

Визначення мінімального та максимального балу для КР (ТЕСТУ)

ЗМ1: з таблиці 1.5 знайдену мінімальну кількість балів (22) помножити на коефіцієнт ЛК(I) + ЛК(IV) + АКР(VII) 0,38 (див. табл. 1.3). Визначаємо мінімальний бал для КР(ТЕСТУ) = 8 балів.

З таблиці 1.5 знайдену максимальну кількість балів (36) помножити на коефіцієнт ЛК(I) + ЛК(IV) + АКР(VII) 0,38 (див. табл. 1.3). Визначаємо максимальний бал для КР(ТЕСТУ) = 14.

Аналогічно обчислюємо мінімальний і максимальний бал для ЗМ2, ЗМ3.

Таблиця 1.7

Розрахунок максимального та мінімального балу для ПЗ+ЛБ у змістовому модулі

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =22—8= =14 балів	MAX= =36—14= =22 бали	MIN= =14—11= =3 бали	MAX= =24—19= =5 балів	MIN= =24—14= =10 балів	MAX= =40—24= =16 балів

Пояснення до таблиці 1.7

Визначення мінімального та максимального балу для ПЗ+ЛБ.

ЗМ1: з таблиці 1.5 від знайденої мінімальної кількості балів (22) віднімаємо мінімальний бал за КР(ТЕСТ) (див. табл. 1.6 ЗМ1). Визначаємо мінімальний бал для ПЗ + ЛБ = 14.

З таблиці 1.5 від знайденої максимальної кількості балів (36) віднімаємо максимальний бал за КР(ТЕСТ) (див. табл. 1.6 ЗМ1). Визначили максимальний бал для ПЗ + ЛБ = 22.

Аналогічно обчислюємо мінімальний і максимальний бал для ЗМ2, ЗМ3.

Таблиця 1.8

Розрахунок максимального та мінімального балу для ПЗ (ЛБ) у змістовому модулі

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =22 балів*0,31= =7 балів	MAX= =36 балів*0,31= =11 балів	MIN= =14 балів*0,1= =1,4 бали	MAX= =24 бали*0,1= =2,4 бали	MIN= =24 бали*0,2= =5 балів	MAX= =40 балів*0,2= =8 балів

Пояснення до таблиці 1.8

Визначення мінімального та максимального балу для ЛБ.

ЗМ1: з таблиці 1.5 знайдену мінімальну кількість балів (22) помножити на коефіцієнт ЛБ(III)+ЛБ(VI) 0,31 (див. табл. 1.3). Визначаємо мінімальний бал для ЛБ = 7.

З таблиці 1.5 знайдену максимальну кількість балів (36) помножити на коефіцієнт ЛБ(III)+ЛБ(VI) 0,31 (див. табл. 1.3). Визначаємо максимальний бал для ЛБ = 11.

Аналогічно обчислюємо мінімальний і максимальний бал для ЗМ2, ЗМ3.

Таблиця 1.9

Вид заняття/контрольний захід

		ЗМ1				ЗМ2				ЗМ3														
Мін/макс балів	Види занять	ЛБ № 1	ЛБ № 2	ЛБ № 3	ЛБ № 4 (цикл)	ПЗ № 1	ПЗ № 2	ПЗ № 3	ПЗ № 4	АКР (ТЕСТ, КОЛОКВІУМ)	ПДСУМКИ ЗМ 1	ЛБ № 5	ПЗ № 5	ДКР (ТЕСТ, КОЛОКВІУМ)	ПДСУМКИ ЗМ 2	ЛБ № 6	ЛБ № 7	ЛБ № 8 (цикл)	ПЗ № 6	ПЗ № 7	ПЗ № 8	ДКР (ТЕСТ, КОЛОКВІУМ)	ПДСУМКИ ЗМ 3	ПДСумки за семестр
1–2										8–14	22–36	1,5–2,5	1,5–2,5	11–19	14–24	1–2	1–2	3–4	3–4	1–2	1–2	14–24	24–40	60–100

Пояснення до таблиці 1.9

Кількість колонок (див. табл. 5): ПЗ № 1, ПЗ № 2 ... ПЗ № n — визначається з таблиці 1.2. Наприклад (див. табл. 1.2, стовпчик ЗМ1(АУД)) кількість ПЗ(П) 8 годин поділити на 2 години, отримаємо 4 заняття. Отже, маємо 4 стовпчики для ПЗ.

ЛБ № 1, ЛБ № 2 ... ЛБ № n — визначається з таблиці 1.2. Наприклад (див. табл. 1.2, стовпчик ЗМ1(АУД)) кількість ЛБ (П) 8 годин поділити на 2 години, отримаємо 4 заняття (таким чином, маємо 4 стовпчики для ЛБ).

Аналогічно проводяться розрахунки ПЗ і ЛБ стовпчиків для ЗМ2, ЗМ3 у таблиці 1.9.

Мінімум та максимум балів для одного ПЗ, ЛБ визначає лектор, виходячи зі складності засвоєння (трудомісткості) теми окремого заняття.

КТ — є сума балів за всі види занять у даному змістовому модулі (див. табл. 1.9, ЗМ1 — 22 (min) — 36 (max)).

ДРУГИЙ СЕМЕСТР

Таблиця 2.1

Розподіл аудиторних годин та годин самостійної роботи студентів

ЗМ1 49 год				ЗМ2 41 год				ЗМ3 54 год													
АУД		СРС		АУД		СРС		АУД		СРС											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII
ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	АКР (ТЕСТ)	ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	ДКР	ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	АКР	ДОД. ЛІТ.
10	8	8	5	8	8	2	14	4	4	7	4	4	4	12	4	8	6	4	8	2	10
26		21		2		22		15		4		24		18		12					

Див. пояснення до табл. 1.2 (1-й семестр).

Таблиця 2.2

Розрахунок вагових коефіцієнтів кожного виду занять

ЗМ1 49 год			ЗМ2 41 год			ЗМ3 54 год		
ЛК+АКР	ПЗ	ЛБ	ЛК+ДКР	ПЗ	ЛБ	ЛК+АКР+ +ДЛ	ПЗ	ЛБ
10(I)+ +5(IV)+ +2(VII)	8(II)+8(V)	8(III)+8(VI)	14(VIII)+ +7(XI)+ +4(XIV)	4(IX)+ +4(XII)	4(X)+ +4(XIII)	12(XV)+ +6 (XVIII)+ +2(XXI)+ +10(XXII)	4(XVI)+ +4(XIX)	8(XVII)+ +8(XX)
усього	17	16	25	8	8	30	8	16
коефіцієнт	0,4	0,3	0,3	0,8	0,1	0,1	0,7	0,2

Див. пояснення до табл. 1.3 (1-й семестр).

Таблиця 2.3

Визначення співвідношення між АУД ТА СРС у змістовому модулі

ЗМ1 49 год	ЗМ2 41 год	ЗМ3 54 год
(ЛК+АКР)+ +ПЗ+ЛБ = 1	(ЛК+ДКР)+ +ПЗ+ЛБ = 1	(ЛК+АКР+ДЛ)+ ПЗ+ЛБ = 1
$\frac{10(I)+5(IV)+2(VII)}{49} + \frac{8(II)+8(V)}{49} + \frac{8(III)+8(VI)}{49} = 0,4+0,3+0,3=1$	$\frac{14(VIII)+7(XI)+4(XIV)}{41} + \frac{4(IX)+4(XII)}{41} + \frac{4(X)+4(XIII)}{41} = 0,8+0,1+0,1=1$	$\frac{12(XV)+6(XVIII)+2(XXI)+10(XXII)}{54} + \frac{4(XVI)+4(XIX)}{54} + \frac{8(XVII)+8(XX)}{54} = 0,7+0,1+0,2=1$
0,4 0,3 0,3	0,8 0,1 0,1	0,7 0,1 0,2

Див. пояснення до табл. 1.4 (1-й семестр).

Таблиця 2.4

Розрахунок максимального та мінімального балу у змістовому модулі

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =20 балів	MAX= =34 бали	MIN= =17 балів	MAX= =28,4 бали	MIN= =22,5 бали	MAX= =37,5 балів
$\frac{60 \cdot 49}{144} =$ =20 балів	$\frac{100 \cdot 49}{144} =$ =34 бали	$\frac{60 \cdot 41}{144} =$ =17 балів	$\frac{100 \cdot 41}{144} =$ =28,4 бали	$\frac{60 \cdot 54}{144} =$ =22,5 бали	$\frac{100 \cdot 54}{144} =$ =37,5 бали

Див. пояснення до табл. 1.5 (1-й семестр).

Таблиця 2.5

**Розрахунок максимального та мінімального балу
для КР (ТЕСТУ) у змістовому модулі**

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =20 балів*0,4= =8 балів	MAX= =34 бали*0,4= =14 балів	MIN= =17балів*0,8= =14 балів*	MAX= =28,4 бали*0,8= =22 бали	MIN= =22,5 бали*0,7= =16 балів	MAX= =37,5 бали*0,7= =26 балів

Див. пояснення до табл. 1.6 (1-й семестр).

Таблиця 2.6

**Розрахунок максимального та мінімального балу
для ПЗ+ЛБ у змістовому модулі**

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =20,4—8= =12 балів	MAX= =34—13,6= =20 балів	MIN= =17—14= =3 бали	MAX= =28,4—22= =6 балів	MIN= =22,5—15,7= =7 балів	MAX= =37,5—26= =12 балів

Див. пояснення до табл. 1.7 (1-й семестр).

Таблиця 2.7

**Розрахунок максимального та мінімального балу
для ПЗ у змістовому модулі**

ЗМ 1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =20 балів*0,3= =6 балів	MAX= =34 бали*0,3= =10 балів	MIN= =17 балів*0,1= =1,5 бали	MAX= =28,4 бали*0,1= =3 бали	MIN= =22,5 бали*0,1= =2 бали	MAX= =37,5 балів*0,1= =4 бали

Див. пояснення до табл. 1.8 (1-й семестр).

Таблиця 2.8

**Розрахунок максимального та мінімального балу
для ЛБ у змістовому модулі**

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
MIN= =20 балів*0,36= =7 балів	MAX= =34 бали*0,3= =10 балів	MIN= =17 балів*0,1= =1,5** бали	MAX= =28,4 бали*0,1= =3 бали	MIN= =22,5 бали*0,2= =5 балів	MAX= =37,5 балів*0,2= =8 балів

Див. пояснення до табл. 1.8 (1-й семестр). Розрахунок максимального та мінімального балів для ЛБ у змістовому модулі виконується за аналогією з розрахунком для ПЗ.

Примітки:

* до міні додали 0,4 бали, а від максимум — відняли.

** міні округляємо до 1,5, тому що 0,2 додали до максимум і отримали 3.

Таблиця 2.9

Вид заняття/контрольний захід

ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	
Мін/макс балів	Види занять	Мін/макс балів	Види занять	Мін/макс балів	Види занять
1–2	ЛВ № 1	0,5–1,5	ЛВ № 5	1–1,5	ЛВ № 7
1–2	ЛВ № 2	1–1,5	ЛВ № 6	1–1,5	ЛВ № 8
1–2	ЛВ № 3	0,5–1,5	ЛВ № 5	1–1,5	ЛВ № 9
3–4	ЛВ № 4 (цикл)	1–1,5	ЛВ № 6	2–3,5	ЛВ № 10 (цикл)
2–3	ПЗ № 1	14–22	ДКР	1–2	ПЗ № 7
2–3	ПЗ № 2	17–28	ПДСУМКИ ЗМ2	1–2	ПЗ № 8
1–2	ПЗ № 3	8–14	АКР (ТЕСТ, КОЛЛОКВІУМ)	16–26	АКР (ТЕСТ, КОЛЛОКВІУМ)
1–2	ПЗ № 4	20–34	ПДСУМКИ ЗМ1	23–38	ПДСУМКИ ЗМ3
				60–100	ПДСУМКИ за семестр

Див. пояснення до табл. 1.9 (1-й семестр).

2. Мета і завдання дисципліни

2.1. Мета навчальної дисципліни

Основною метою викладання курсу фізики є:

- створення у студентів основ широкої теоретичної підготовки в галузі фізики, які дозволяють майбутнім інженерам орієнтуватися у потоці наукової і технічної інформації, забезпечують їм можливість застосування нових фізичних принципів у галузях техніки за їх майбутнім фахом;

- формування у студентів наукового мислення, правильного розуміння межі застосування різних фізичних законів, теорій і умінь оцінювати результати, які отримуються за допомогою експериментальних або математичних методів дослідження.

2.2. Завдання дисципліни

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

— ЗНАТИ:

основи фізичних законів та суть фізичних явищ, галузі їх практичного застосування.

— ВМІТИ:

користуватися законами фізики на виробництві та повсякденному житті.

3. Перелік забезпечуючих дисциплін (із зазначенням розділів)

Забезпечуюча дисципліна			Використовується в семестрі
Семестр	Назва	Розділ	
I	Математичний аналіз	Межа Інтегральне обчислювання Комплексні числа	I, II
	Аналitiчна геометрія та лінійна алгебра	Дії з вектором	I
	Обчислювальна техніка та програмування	Програмне забезпечення	I, II
II	Математичний аналіз Диф. рівняння	Диф. обчислювання	I, II

4. Структура залікових кредитів

4.1. Розподіл обсягу змістових модулів за видами занять

Залік кред.	Змістов. мод.	Назва та зміст змістовного модуля	Розподіл часу за видами занять, год					Рейтингова оцінка
			лк	лб	пз	срс		
							Кз	
1 семестр								
I	1	<p>Вступ Фізика як фундаментальна наука. Сучасні комп'ютерні видавничі системи, електроніка, мікроелектроніка як приклади постійного розвитку фізики та її прикладних напрямків. Загальна структура і завдання курсу. Основи безпеки життя.</p> <p>Фізичні основи механіки Кінематика. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Система відліку. Кінематика точки. Шлях. Переміщення. Швидкість і прискорення. Їх проекції на координатні осі. Визначення пройденого шляху. Середнє значення. Тангенціальне і нормальне прискорення. Кінематика твердого тіла. Обертання навколо нерухомої осі. Кутові швидкість і прискорення. Зв'язок між кутowymi та лінійними прискореннями та швидкостями</p>	4	2	2	6		Лб 1—2 ПЗ 1—2

I	1	<p>Динаміка матеріальної точки Межі застосування ньютонівської механіки. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса та імпульс. Другий закон Ньютона як рівняння руху. Третій закон Ньютона. Центр мас. Рівняння руху центра мас. Система центра мас. Перетворення Галілея. Сила, робота і потужність. Кінетична енергія частинки. Сили внутрішні та зовнішні. Консервативні сили. Потенціальна енергія (власна і зовнішня) та її зв'язок із силою</p>	4	2	2 2	8		Лб 2—3 ПЗ 2—3 2—3
		<p>Повна механічна енергія частинки і системи Закон збереження механічної енергії. Загальнофізичний закон збереження енергії. Закон збереження імпульсу. Момент імпульсу частинки відносно точки і осі. Момент сили. Пара сил. Рівняння моментів $dM/dt = N$. Момент імпульсу системи</p>	4	2 2	2	8	А К Р	Лб 2—3 2—3 ПЗ 2—3 АКР 8—14
Підсумок:			12	8	8	22	2	22—36
II	2	<p>Спеціальна теорія відносності Скінченність швидкості поширювання взаємодій. Принцип відносності Галілея, дослід Майкельсона — Морлі. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Відносність поняття одночасності, довжини та проміжків часу. Частинка з нульовою вагою</p>	4		2	4		ПЗ 1,5—2,5
		<p>Коливання Рівняння вільних коливань без тертя: пружинний, фізичний і математичний маятники (малі коливання). Його розв'язування. Вектор-амплітуда. Гармонічний осцилятор. Енергія гармонічного осцилятора. Векторна діаграма. Складання гармонічних коливань. Модуляція коливань. Рівняння згасаючих коливань і його розв'язування. Коефіцієнт згасання. Логарифмічний декремент затухання. Рівняння вимушених коливань та його розв'язання. Резонанс. Резонансні криві</p>	4	2		4	Д о д. Л і т.	Лб 1,5—2,5
III		<p>Молекулярна фізика та термодинаміка Макроскопічна система. Статистичний та термодинамічний методи досліджування. Рівняння МКТ для тиску газу. Середня енергія молекули. Фізичний зміст температури T. Внутрішня енергія і теплоємність ідеального газу. Закон рівнорозподілу енергії. Робота при змінюванні об'єму газу. Перший початок термодинаміки. Цикл Карно. Другий початок термодинаміки. Оборотні та необоротні процеси. Ентропія</p>	4			2	Д К Р	11—19
Підсумок:			12	2	2	10	8	14—24

IV	3	<p align="center">Електростатика</p> <p>Електростатичне поле у вакуумі. Система одиниць. Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Напруженість електричного поля точкового заряду. Потенціал поля точкового заряду і системи зарядів. Зв'язок потенціалу і напруженості поля. Основи безпеки життя</p>	4	2	2	6		Л6 1—2 ПЗ 3—4	
		Електричний момент диполя, момент сил, діючих на диполь. Енергія диполя в полі. Сила, діюча на диполь. Поле диполя	2			1			
		Опис властивостей векторних полів: потік вектора; дивергенція; теорема Остроградського — Гауса. Циркуляція; ротор; теорема Стокса; оператор набла. Розрахунок електричного поля. Принцип суперпозиції. Потік вектора E . Теорема Гауса та її застосування для розрахунку поля	6		2	5			ПЗ 1—2
		<p align="center">Електричне поле в діелектрику</p> <p>Зв'язані та сторонні заряди. Поляризованість. Діелектрична сприйнятливість. Зв'язок між поляризованістю та поверхневими зв'язаними зарядами. Вектор D (електричне зміщення). Діелектрична проникність. Теорема Гауса для вектора D. Поле в діелектрику. Умови на межі двох діелектриків.</p> <p align="center">Провідники в електричному полі</p> <p>Поле в середині провідника та біля його поверхні. Розподіл заряду в провіднику. Електроємність відокремленого провідника. Взаємна ємність провідників. Конденсатори. Електрична енергія системи зарядів. Енергія відокремленого провідника і конденсатора. Енергія електричного поля. Густина енергії</p>	4	2 2	2	8	Д К Р 4 Д о д. літ. 6	Л6 1—2 3—4 ПЗ 1—2 ДКР 14—24	
Підсумок:			16	6	6	20		24—40	
Всього годин за 1-й семестр:			40	16	14	54	20	Всього: 60—100	

2 семестр

I	1	<p align="center">Електромагнетизм</p> <p>Постійний електричний струм. Сила і густина струму. Рівняння безперервності. Закон Ома для однорідного провідника. Закон Ома в локальній формі. Сторонні сили. Узагальнений закон Ома в локальній формі. Закон Ома для неоднорідної ділянки ланцюга. Розгалужені ланцюги. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля — Ленца (в інтегральній і локальній формах). Потужність струму. Основи безпеки життя</p>	3	2	2	5,5		Л6 1—2 ПЗ 2—3
---	---	--	---	---	---	-----	--	---------------------

II	1	<p>Магнітне поле у вакуумі Одиниці розмірності в СІ, СГСМ, СГСЕ. Магнітна індукція B. Магнітне поле заряду, який рухається рівномірно. Принцип суперпозиції полів</p>	3	2	2	5,5		Лб 1—2 ПЗ 2—3
		<p>Закон Біо — Савара. Сила Лоренца, узагальнена сила Лоренца. Приклади розрахунку найпростіших магнітних полів у вакуумі. Магнітний момент контуру зі струмом. Сила, яка діє на контур зі струмом. Сила Ампера. Теорема Гаусса для вектора B. Теорема про циркуляцію вектора B і її застосування до розрахунку полів. Поле соленоїда. Робота при переміщенні контуру зі струмом</p>	2	2	2	5		Лб 1—2 ПЗ 1—2
		<p>Явище електромагнітної індукції Дослід Фарадея. Правила Ленца. Закон електромагнітної індукції. Повний магнітний потік (потокозчеплення). Явище самоіндукції. Індуктивність. ЕРС самоіндукції. Індуктивність соленоїда. Струм під час замикання та розмикання електричного ланцюга. Взаємна індуктивність. Енергія контуру зі струмом. Енергія магнітного поля. Густина енергії магнітного поля</p>	2	2	2	5	А К Р	Лб 3—4 ПЗ 1—2 АКР 8—14
Підсумок:			10	8	8	21	2	20—34
III	2	<p>Квантова природа електромагнітного випромінювання Закони та проблеми випромінювання чорного тіла</p>	4	2	2	6		Лб 0,5—1,5 ПЗ 0,5—1,5
		<p>Квантова гіпотеза, формула Планка. Короткохвильова межа гальмування рентгенівського спектра. Основи безпеки життя</p>	2			1		
		<p>Фотоефект Формула Ейнштейна. Імпульс фотона</p>	2	2	2	5		Лб 1—1,5 ПЗ 1—1,5
		<p>Дослід Боте. Ефект Комптона</p>	2			1		
		<p>Фізика атома Уявлення про початкову модель атома Томсона та Резерфорда</p>	2			1	Д К Р	14—24
		<p>Модель атома Бора. Постулати Бора</p>	2			1		
Підсумок:			14	4	4	15	4	17—28

IV	3	Оптика							
		Попередні відомості про оптику. Світлова хвиля. Показник заломлення середовища. Оптична довжина шляху. Принцип Ферма. Таутохронність	2			1			
		Інтерференція. Принцип суперпозиції хвиль. Інтенсивність під час складання коливань. Інтерференція двох хвиль. Дослід Юнга. Ширина інтерференційної смуги. Вплив монохроматичності та розміру джерела. Поняття про когерентність. Часова та просторова когерентності. Довжина та радіус когерентності	2	2		3			Лб 1—1,5
		Засоби спостереження інтерференцій світла. Дзеркало (або біпризма) Френеля. Інтерференція під час відбивання від тонких пластинок. Смуги рівного нахилу та рівної товщини. Просвітлення оптики	2	2	2	5			Лб 1—1,5 ПЗ 1—2
		Дифракція. Принцип Гюйгенса — Френеля. Дифракція Френеля та дифракція Фраунгофера. Зони Френеля. Спіраль Френеля. Дифракція Френеля від круглого отвору і від круглого непрозорого диску	2	2		3			Лб 1—1,5
		Дифракція Фраунгофера від щілини. Дифракційна ґратка. Кутова дисперсія та роздільна здатність ґратки. Дифракція рентгенівських променів. Формула Бреґа — Вульфа. Рентгеноструктурний аналіз: методи Лауе і Дебая. Уявлення про голографію	2	2		3			Лб 2—3,5
		Дисперсія світла. Групова швидкість. Поляризація. Природне та поляризоване світло. Ступінь поляризації. Поляризатори та аналізатори. Закон Малюса. Поляризація під час відбиття та заломлення. Кут Брюстера	2		2	3			ПЗ 1—2
Проходження поляризованого світла скрізь анізотропне середовище. Оптична вісь. Звичайна та незвичайні хвилі. Напівхвильові та чвертьхвильові пластинки. Інтерференція поляризованих хвиль. Штучна анізотропія. Ефект Керра					А К Р 2 Д о д. л і т. 10		16—26		
Підсумок:	12	8	4	18	12		23—28		
Всього годин	36	20	16	54	18		Всього: 60—100		

4.2. Практичні заняття

№	Теми занять	Обсяг, год	Рейт. оцінка або ваговий коеф.
1 семестр			
1.	Кінематика матеріальної точки	2	1—2
2.	Динаміка матеріальної точки	2	2—3
3.	Сили в механіці. Робота, енергія, потужність	2	2—3
4.	Закони збереження	2	2—3
5.	Спеціальна теорія відносності	2	1,5—2,5
6.	Електричне поле у вакуумі. Принцип суперпозиції. Потенціал. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю і різницею потенціалів	2	3—4
7.	Застосування теореми Гаусса для розв'язання задач електростатики	2	1—2
8.	Провідники в електричному полі. Електроємність. Енергія поля	2	1—2
Загальна кількість:		16	13,5—21,5
2 семестр			
1.	Постійний електричний струм	2	2—3
2.	Магнітне поле постійного струму. Принцип суперпозиції	4	2—3 1—2
3.	Явище електромагнітної індукції	2	1—2
4.	Закони теплового випромінювання	2	0,5—1,5
5.	Фотоефект. Формула Ейнштейна	2	1—1,5
6.	Інтерференція. Принцип суперпозиції хвиль. Дифракція світла	2	1—2
7.	Дисперсія світла. Групова швидкість. Закон Малюса. Кут Брюстера	2	1—2
Загальна кількість:		14	9,5—17

4.3. Лабораторні роботи

№	Теми занять	Обсяг, год	Рейт. оцінка
1 семестр			
1.	Ознайомлення з найпростішими приладами і визначення густини твердих тіл	2	1—2
2.	Вивчення поступального руху на приладі Атвуда. Вивчення вільного падіння	2	2—3
3.	Застосування закону збереження енергії для визначення моменту інерції тіл. Перевірка основного закону динаміки обертального руху на пристрої Обербека	2	2—3

4.	Вивчення вимушених коливань. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою фізичного маятника	2	2—3
5.	Визначення моменту інерції тіл на трифілярному підвісі	2	1,5—2,5
6.	Дослідження згасаючих механічних коливань	2	
7.	Визначення відношення C_p/C_v теплоємностей газів. Вимірювання коефіцієнта в'язкості рідини за методом Стокса	2	1—2
8.	Ознайомлення з приборами вимірювання електричних величин. Осцилографування фізичних процесів	2	1—2
Загальна кількість:		16	10,5 — 17,5
2 семестр			
1.	Дослідження електричного поля	2	1—2
2.	Дослідження електричних властивостей сегнетоелектриків. Дослідження процесів зарядки та розрядки конденсатора. Вимірювання опорів за методом мостової схеми	2	1—2
3.	Дослідження магнітного поля двох коротких соленоїдів	2	1—2
4.	Дослідження руху заряджених частинок в електричному та магнітному полі	2	3—4
5.	Вивчення явища резонансу. Дослідження повного послідовного ланцюга змінного струму	2	0,5—1,5
6.	Визначення індуктивності соленоїда. Вимірювання індуктивності котушки по опорі змінного електричного струму. Вивчення лінійчатих спектрів за допомогою дифракційної ґратки	2	1—1,5
7.	Дослідження зовнішнього фотоефекту на вакуумному фотоелементі	2	1—1,5
8.	Визначення потенціалів збудження та іонізації за методом Франка і Герца	2	1—1,5
9.	Дослідження оптичного квантового генератора (лазера)	2	1—1,5
10.	Випромінювання високих температур оптичним пірометром	2	2—3,5
Загальна кількість:		20	10,5—21

4.5.2. Другий семестр

Ваговий коефіцієнт	Вид заняття/контрольний захід														Рейтингова оцінка			
	ЛБ № 1	ЛБ № 2	ЛБ № 3 цикл	ПЗ № 1	ПЗ № 2	ПЗ № 3	ПЗ № 4	КОЛОКВІУМ	КТ	ЛБ № 4	ЛБ № 5	ЛБ № 6 цикл	ПЗ № 5	ПЗ № 6		ПЗ № 7	КОЛОКВІУМ	КТ
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,44																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,28																		
0,44																		

5. Навчально-методичні матеріали з дисципліни

Дисципліна вивчається з _____ р.

5.1. Основна література

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]. Т. 1, 2, 3 : учеб. пособие / И. В. Савельев. — М. : Наука, 1989.
2. Чертов, А. Г. Задачник по физике [Текст] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. — М. : Высшая школа, 1981.

5.2. Додаткова література

1. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] / Т. И. Трофимова. — М. : Высшая школа, 1990.
2. Детлаф, А. А. Курс общей физики [Текст] / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. — М. : Высшая школа, 1989.
3. Орир, Дж. Физика [Текст] / Дж. Орир. — М. : Мир, 1981.
4. Тесты. Физика. Математическая логика [Текст] / сост. Е. Е. Гетманова, А. А. Харьковская и др. — Харьков: ХТУРЭ, 1998.
5. Загальна фізика в тестах / Упор. В. В. Семенець, А. А. Харківська та інш. — Х. : ХТУРЕ, 1999.

5.3. Методичне забезпечення дисципліни

5.3.1. Підручник або навчальний посібник

1. Решение задач по физике (Классическая механика) [Текст] : учеб. пособие для студентов / сост. Е. Е. Гетманова, А. А. Харьковская и др. — Х. : ХТУРЭ, 1999.

2. Решение задач по физике (Электричество и магнетизм) [Текст] : учеб. пособие для студентов / сост. Е. Е. Гетманова, А. А. Харьковская и др. — Х. : ХТУРЭ, 1999.

5.3.2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів

1. Розв'язання якісних задач з фізики [Текст] : навч. посібник для студентів / упоряд. О. Є. Гетманова, М. О. Красноголовець та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2002. — Укр. та рос. мовами.

2. Термодинаміка та молекулярна фізика [Текст] : навч. посібник для студентів / упоряд. О. Є. Гетманова, М. О. Красноголовець та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2002. — Укр. та рос. мовами.

3. Оптика. Конспект лекцій [Текст] / упоряд. О. Є. Гетманова, М. О. Красноголовець та ін. — Х. : ХНУРЕ, 2003. — Укр. та рос. мовами.

5.3.3. Методичні вказівки до лабораторних робіт

1. Методические указания к лабораторным работам по физике. Механика и молекулярная физика [Текст] / сост. А. И. Козарь и др. — Х. : ХИРЭ, 1991.

2. Методические указания к лабораторным работам по физике. Электричество и магнетизм [Текст] / сост. В. В. Кармазин, Ю. И. Нефёдов. — Х. : ХИРЭ, 1991.

3. Методические указания к лабораторным работам по физике. Атомная физика. Физика твердого тела [Текст] / сост. Ю. К. Седых и др. — Х. : ХИРЭ, 1992.

4. Классическая механика. Моделирование процессов с помощью математической системы MathCAD [Текст] : метод. указания / сост. Е. Е. Гетманова и др. — Х. : ХТУРЭ, 1998.

5. Электродинамика и оптика. Моделирование процессов с помощью математической системы MathCAD [Текст] : метод. указания / сост. Е. Е. Гетманова и др. — Х. : ХТУРЭ, 1998.

6. Квантовая физика. Моделирование процессов с помощью математической системы MathCAD [Текст] : метод. указания / сост. Е. Е. Гетманова и др. — Х. : ХТУРЭ, 1998.

5.3.4. Методичні вказівки до практичних або семінарських занять

1. Методические указания к практическим занятиям по I части курса физики [Текст] / сост. В. В. Калинин и др. — Х. : ХИРЭ, 1991.

2. Методические указания к практическим занятиям по II части курса физики [Текст] / сост. А. В. Безуглый и др. — Х. : ХИРЭ, 1991.

3. Методические указания к практическим занятиям по III части курса физики [Текст] / сост. В. В. Кармазин и др. — Х. : ХИРЭ, 1990.

4. Методичні вказівки до практичних занять з фізики в I семестрі [Текст] / упоряд. Т. Б. Ткаченко та ін. — Х. : ХТУРЕ, 1994.

5. Методичні вказівки до практичних занять з фізики в II семестрі [Текст] / упоряд. А. І. Рибалка та ін. — Х. : ХТУРЕ, 1995.

6. Методичні вказівки до практичних занять з фізики в III семестрі [Текст] / упоряд. О. Є. Гетманова та ін. — Х. : ХТУРЕ, 1997.

5.3.5. Методичні вказівки з курсового проектування

5.4. Програмне забезпечення ЕОМ з дисципліни

1. Математическая система MathCAD 7. 0 PRO.

2. Система Electronic Workbench.

3. Операційна система Windows 98/Windows 2000XP.

Доповнення та зміни
у робочій програмі

Доповнення до робочої програми

підготував _____
(підпис, посада, прізвище, ініціали)

“Узгоджено”
Зав. кафедрою

(підпис, прізвище, ініціали)

УКАЗ

**Президента України від 4 липня 2005 р. № 1013/2005
Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та
розвитку освіти в Україні**

З метою дальшого розвитку освіти в Україні, її інтеграції в європейський освітній простір, а також створення умов для забезпечення доступу громадян до якісної освіти, утвердження високого статусу педагогічних працівників у суспільстві **постановляю:**

1. Кабінету Міністрів України:

1) розробити до 1 жовтня 2005 року концепцію реформування освіти в Україні, враховуючи перспективи інтеграції України до Європейського Союзу;

2) підготувати та подати до 1 листопада 2005 року на затвердження програму роботи з обдарованою молоддю на 2006—2010 роки, спрямовану на створення в Україні сприятливих умов для пошуку, підтримки і стимулювання інтелектуально і творчо обдарованих дітей та молоді, самореалізації творчої особистості в сучасному суспільстві;

3) забезпечити розроблення та затвердити:

до 1 вересня 2005 року Державну програму інформатизації загальноосвітніх, позашкільних, і вищих навчальних закладів на 2006—2007 роки, передбачивши, зокрема, заходи щодо завершення протягом 2006 року комп'ютеризації загальноосвітніх шкіл, забезпечення їх телекомунікаційними засобами виходу до міжнародної інформаційної мережі Інтернет, залучення для цього необхідних коштів Державного бюджету України та місцевих бюджетів;

до 1 січня 2006 року державну програму «Студентський гуртожиток», спрямовану на поліпшення умов для навчання та проживання студентської молоді;

4) опрацювати і забезпечити реалізацію заходів щодо:

докорінного поліпшення виховної роботи з дітьми, учнівською та студентською молоддю на основі традицій і звичаїв українського народу, вивчення його історичної та культурної спадщини, формування у підростаючого покоління високої патріотичної свідомості, готовності до виконання громадянських і конституційних обов'язків, поваги до державних символів України;

зміцнення демократичних засад в освіті, у тому числі шляхом розвитку учнівського і студентського самоврядування, залучення

в установленому порядку дітей та молоді до участі у вирішенні питань місцевого значення;

здійснення переходу протягом 2005—2006 років до проведення вступних випробувань до вищих навчальних закладів шляхом зовнішнього незалежного оцінювання навчальних досягнень випускників навчальних закладів системи загальної середньої освіти, передбачити відповідне фінансування цих заходів;

удосконалення системи прогнозування та задоволення потреб суспільства в педагогічних і науково-педагогічних працівниках та запровадження, починаючи з 2005 року, практики укладання тристоронніх угод «студент — вищий навчальний заклад — роботодавець» для осіб, які навчаються за державним замовленням за напрямками і спеціальностями педагогічного профілю;

запровадження, починаючи з 2005 року, прийому за державним замовленням на денну форму навчання до державних вищих навчальних закладів в обсягах не менше 50 відсотків від загального обсягу прийому громадян із забезпеченням відповідного фінансування;

створення умов для реалізації громадянами України, які тимчасово або постійно проживають за кордоном, права на повну загальну середню освіту, зокрема шляхом використання технологій дистанційного навчання;

удосконалення наукового супроводження розвитку освіти, збільшення обсягів фінансування наукових досліджень у цій сфері, видання Академією педагогічних наук України навчальної, наукової та методичної літератури;

створення національної системи моніторингу якості освіти на основі критеріїв держав — членів Європейського Союзу та забезпечення участі загальноосвітніх навчальних закладів у міжнародних обстеженнях якості освіти;

5) вжити в установленому порядку заходів щодо викоренення хабарництва та інших негативних явищ у сфері освіти, активізувати дії, спрямовані на їх профілактику та запобігання;

6) забезпечувати дотримання вищими педагогічними навчальними закладами квот прийому на навчання сільської молоді;

7) здійснити низку заходів, спрямованих на реалізацію в Україні положень Болонської декларації, зокрема розробити та затвердити нові переліки напрямів (спеціальностей), за якими здійснюватиметься підготовка фахівців у вищих навчальних закладах, державні стандарти вищої освіти, вирішити питання щодо вдосконалення

мережі вищих навчальних закладів, їх підпорядкування та створення в установленому порядку укрупнених регіональних університетів, утворити міжвідомчу комісію з підтримки Болонського процесу в Україні;

8) вирішити до 1 січня 2006 року питання щодо налагодження виробництва та постачання загальноосвітнім, професійно-технічним і вищим навчальним закладам сучасних технічних засобів навчання з природничо-математичних та технологічних дисциплін;

9) удосконалити систему видання навчальної літератури, здійснити заходи щодо підвищення її якості, забезпечення такою літературою навчальних закладів, ефективно використовувати виділені для цього бюджетні кошти, забезпечити підготовку та видання комплекту навчально-методичних посібників серії «Бібліотека вчителя» для педагогічних працівників, студентів вищих педагогічних навчальних закладів;

10) забезпечити поетапне підвищення розмірів оплати праці педагогічних і науково-педагогічних працівників з метою приведення їх у 2006 році у відповідність із вимогами статті 57 Закону України «Про освіту»;

11) удосконалити умови оплати праці педагогічних працівників, зокрема щодо встановлення підвищених посадових окладів залежно від кваліфікаційної категорії і педагогічного звання, збільшення розмірів доплат за окремі види педагогічної діяльності;

12) забезпечити виплату доплат педагогічним працівникам позашкільних навчальних закладів у розмірах, визначених статтею 22 Закону України «Про позашкільну освіту»;

13) вирішити в установленому порядку питання щодо встановлення доплати протягом трьох років за першим місцем роботи педагогічним працівникам загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладів, розташованих у сільській місцевості;

14) переглянути посадові оклади (ставки заробітної плати) педагогічних працівників шкіл-інтернатів усіх типів і позашкільних навчальних закладів, методистів районних та міських методичних кабінетів, а також керівників дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних навчальних закладів та вищих навчальних закладів I—II рівнів акредитації з метою залучення висококваліфікованих педагогічних працівників для роботи на цих посадах;

15) збільшити розміри грошових премій переможцям всеукраїнського конкурсу «Учитель року»;

16) опрацювати питання щодо проведення у 2007—2009 роках реформи оплати праці працівників освіти;

17) передбачати щорічно під час розроблення проектів законів про Державний бюджет України бюджетні призначення на:

реалізацію в повному обсязі державних цільових програм у сфері освіти, зокрема Державної програми «Вчитель», Програми «Шкільний автобус», Програми розвитку позашкільних навчальних закладів на 2002—2008 роки (№ 378-2002-п), визначивши кошти для цих потреб окремим рядком;

видання достатньої кількості навчально-методичної літератури, модернізацію матеріально-технічної бази загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів;

роботу з обдарованою молоддю та розвиток діяльності Малої академії наук України;

розвиток державних навчальних закладів в обсязі не менше 10 відсотків від загального обсягу асигнувань на освіту;

18) переглянути у тримісячний строк порядок визначення нормативів матеріально-технічного, фінансового забезпечення дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних навчальних закладів та вищих навчальних закладів I—II рівнів акредитації;

19) удосконалити порядок фінансування позашкільних навчальних закладів, внести в установленому порядку відповідні пропозиції;

20) вирішити в установленому порядку питання щодо збільшення у 2006 та наступних роках бюджетних призначень для надання цільових пільгових державних кредитів громадянам для здобуття вищої освіти;

21) опрацювати питання щодо підвищення з 1 січня 2006 року розмірів стипендіального забезпечення студентів вищих навчальних закладів, передбачивши додаткове збільшення на 10 відсотків стипендій студентам, які навчаються за напрямами та спеціальностями педагогічного профілю;

22) вивчити питання та внести в установленому порядку пропозиції щодо надання, починаючи з 1 січня 2006 року, адресної грошової допомоги випускникам вищих навчальних закладів, які здобули освіту за напрямами і спеціальностями педагогічного профілю та уклали не менше ніж на три роки угоду про роботу в загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладах, визначених органами управління освітою;

23) вжити заходів щодо поліпшення умов проживання та запровадження ефективного механізму забезпечення житлом

педагогічних і науково-педагогічних працівників, насамперед у сільській місцевості;

24) внести на розгляд Верховної Ради України законопроект щодо встановлення Державної премії України в галузі освіти та почесного звання «Народний вчитель України».

2. Заснувати, починаючи з 2006 року, щорічні стипендії Президента України для переможців Всеукраїнських учнівських олімпіад з базових навчальних предметів і Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів — членів Малої академії наук України у розмірі, що визначається Кабінетом Міністрів України.

Кабінету Міністрів України подати у двомісячний строк проекти положень про порядок призначення зазначених стипендій та передбачати, починаючи з 2006 року, у проектах Державного бюджету України видатки на їх виплату.

3. Міністерству освіти і науки України, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, обласним, Київській та Севастопольській міським державним адміністраціям:

розробити критерії оцінювання якості навчального процесу та здійснювати на їх основі із залученням органів учнівського та студентського самоврядування, батьків, громадськості моніторинг ефективності діяльності навчальних закладів та визначати їх рейтинг;

визначити перелік населених пунктів, навчальні заклади яких необхідно в першочерговому порядку забезпечити педагогічними працівниками, та створювати умови для залучення до роботи в них випускників вищих навчальних закладів;

забезпечити створення належних умов для здобуття якісної освіти дітьми-сиротами, дітьми, позбавленими батьківського піклування, та дітьми, які потребують корекції фізичного та (або) розумового розвитку, їх соціальної адаптації;

вжити заходів щодо розвитку мережі позашкільних навчальних закладів, у тому числі еколого-природничого, науково-технічного, фізкультурно-оздоровчого напрямів, територіальних відділень Малої академії наук України, їх матеріально-технічного забезпечення та фінансування;

забезпечити ефективне використання інформаційних, зокрема мультимедійних та електронних засобів навчання, створення мережі інформаційного забезпечення сфери освіти, запровадження інтерактивних методів навчання;

запровадити, починаючи з 2006 року, психолого-педагогічне тестування для вступників до вищих навчальних закладів на напрями і спеціальності педагогічного профілю;

вжити заходів щодо модернізації матеріально-технічної та навчально-методичної бази інститутів післядипломної педагогічної освіти з метою підвищення ефективності їх діяльності;

вирішити в установленому порядку питання щодо забезпечення приміщеннями Українського центру оцінювання якості освіти та його регіональних підрозділів;

забезпечити створення державної відеотеки педагогічного досвіду, започаткувати видання Книги педагогічної слави України;

проаналізувати об'єкти незавершеного будівництва державних навчальних закладів та за результатами такого аналізу вжити протягом 2006—2008 років заходів щодо завершення будівельних робіт на об'єктах, готовність яких складає понад 70 відсотків;

вирішити в установленому порядку питання про заснування стипендій для переможців II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів — членів Малої академії наук України.

Президент України В. Ющенко

УКАЗ
Президента України
від 20 жовтня 2005 р. № 1497/2005
Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх
інформаційних технологій

З метою створення належних умов для прискорення економічного та соціального розвитку України, суттєвого поліпшення умов життя людей, забезпечення відкритості і прозорості функціонування органів державної влади та органів місцевого самоврядування, реалізації конституційних прав громадян в інформаційній сфері **постановляю:**

1. Установити, що розвиток в Україні інформаційного суспільства та впровадження новітніх інформаційних технологій в усіх сферах суспільного життя, діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування є одним із пріоритетних напрямів державної політики.

2. Кабінету Міністрів України забезпечити:

1) протягом 2005—2006 років:

розроблення із залученням представників наукових установ та організацій, відповідних громадських організацій, підприємців Національної стратегії розвитку інформаційного суспільства в Україні та плану дій щодо її реалізації, передбачивши, зокрема, заходи, спрямовані на зміцнення кадрового та наукового потенціалу, стимулювання деїнізації діяльності у сфері розвитку інформаційних технологій, удосконалення системи освіти;

організацію роботи з надання юридичним та фізичним особам адміністративних послуг на основі використання електронної інформаційної системи «Електронний уряд»;

удосконалення нормативно-правової бази з питань розроблення та впровадження новітніх інформаційних технологій та адаптацію законодавства України з цих питань до законодавства Європейського Союзу, зокрема, шляхом:

— підготовки законопроекту щодо внесення відповідних змін до Національної програми інформатизації стосовно визначення стратегічних напрямів розвитку інформаційного суспільства і вдосконалення механізмів реалізації державної політики у цій сфері;

— підготовки проектів нормативно-правових актів з питань впровадження електронного документообігу, здійснення експортно-імпортних операцій, сертифікаційних процедур з використанням електронного цифрового підпису, захисту авторських прав у сфері інформаційних технологій;

стимулювання інвестиційної діяльності у сфері інформаційних технологій, підвищення ефективності системи надання інформаційних послуг;

сприяння розвитку підприємницької діяльності у сфері інформаційних технологій, зокрема розроблення програмного забезпечення та виробництва комп'ютерної техніки, експортно орієнтованих виробництв шляхом створення бізнес-інкубаторів, технополісів, центрів високих інформаційних технологій, оптимізації митного та податкового законодавства;

спрощення порядку державної реєстрації суб'єктів підприємницької діяльності, які діють у інформаційній сфері, подання ними звітності про свою діяльність, створення умов для митного оформлення товарів, впровадження системи приймання та видачі відповідних документів із використанням глобальної інформаційної мережі Інтернет та електронного цифрового підпису;

вжиття заходів до створення загальнодержавних інформаційних систем, насамперед з питань охорони здоров'я, освіти, науки, культури, довкілля;

істотне підвищення рівня доступу населення до державних інформаційних ресурсів та систем надання послуг через глобальну інформаційну мережу Інтернет;

розроблення та впровадження національних стандартів з питань криптографічного захисту інформації та електронного цифрового підпису;

утворення (визначення) у складі Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій структурних підрозділів, відповідальних за розвиток та впровадження на відповідних територіях новітніх інформаційних технологій, зокрема систем електронного документообігу, надання юридичним та фізичним особам адміністративних та інших послуг з використанням глобальної інформаційної мережі Інтернет;

2) до 2010 року:

вжиття заходів до дальшого розвитку Національної системи конфіденційного зв'язку та її використання для організації єдиної

системи інформаційного обміну між органами державної влади та органами місцевого самоврядування;

розроблення нормативно-правових актів та здійснення відповідних першочергових заходів, спрямованих на запобігання злочинності у сфері використання електронно-обчислювальних машин (комп'ютерів), систем та комп'ютерних мереж;

впровадження в органах виконавчої влади та інших державних органах систем електронного документообігу із застосуванням електронного цифрового підпису;

дальший розвиток системи національних інформаційних ресурсів, створення інтегрованих інформаційно-аналітичних систем органів державної влади та органів місцевого самоврядування, правоохоронних органів;

забезпечення здійснення електронних державних закупівель;

оснащення комп'ютерами загальноосвітніх навчальних закладів державної форми власності, підключення їх до глобальної інформаційної мережі Інтернет, розроблення відповідних прикладних програмних засобів для впровадження новітніх форм та методів навчання, комп'ютерного тестування знань;

активізацію роботи з широкого впровадження у повсякденне життя населення платіжних карток для безготівкових розрахунків за придбані товари, виконані роботи та надані послуги, у тому числі через глобальну інформаційну мережу Інтернет;

створення в електронній формі фондів архівів, бібліотек, музеїв та інших закладів культури, формування відповідних інформаційних систем, зокрема з української історії, культури, народної творчості, сучасного мистецтва, а також забезпечення широкого доступу населення до таких систем;

забезпечення створення в усіх населених пунктах України можливостей для доступу до глобальної інформаційної мережі Інтернет.

3. Міністерству фінансів України вжити заходів до недопущення фінансування проектів інформатизації органів державної влади без погодження таких проектів з Генеральним державним замовником Національної програми інформатизації.

Президент України В. Ющенко

ПОСТАНОВА
КАБІНЕТУ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
від 7 грудня 2005 р. № 1153-3058
Про затвердження Державної програми
«Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці»
на 2006—2010 роки

Кабінет Міністрів України постановляє:

1. Затвердити Державну програму «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006—2010 роки (далі — Програма), що додається.

2. Міністерству освіти і науки щороку до 1 березня подавати Кабінетові Міністрів України інформацію про стан виконання Програми.

3. Міністерству освіти і науки, Міністерству фінансів, Міністерству економіки під час складання проектів Державного бюджету та Державної програми економічного і соціального розвитку України передбачати кошти на фінансування визначених Програмою заходів.

Прем'єр-міністр України
Ю. Єхануров

ЗАТВЕРДЖЕНО
постановою Кабінету Міністрів
України від 7 грудня 2005 р. № 1153

ДЕРЖАВНА ПРОГРАМА
«Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці»
на 2006—2010 роки

Загальна частина

Однією з найважливіших особливостей нашого часу є перехід розвинутих країн світу від постіндустріального до інформаційного суспільства, що зумовлює необхідність вжиття невідкладних заходів із впровадження інформаційних та комунікаційних технологій у сфері освіти і науки. Створення глобальних відкритих освітніх та

наукових систем, з одного боку, сприятиме накопиченню наукових знань, а з другого, розширенню доступу широких верств населення до різноманітних інформаційних ресурсів.

Не менш важливим завданням в умовах інформаційного суспільства є навчити дітей користуватися інформаційними технологіями. Від успішного його вирішення визначальною мірою залежатиме розвиток країни і її місце у світовій спільноті.

Інформаційні та комунікаційні технології становлять вагомую частку світового виробництва, що спричиняє глобальний перерозподіл як ринку праці, так і ринку освітніх послуг. Крім того, створення єдиного європейського освітнього простору в рамках Болонського процесу істотно підвищує їх роль в освіті, сприяє розвитку так званих відкритих університетів.

Українське науково-освітнє середовище також не може існувати без інфраструктури національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН), основним завданням якої є проведення українськими вченими спільних досліджень, налагодження ними кооперативних зв'язків із західними науковими колективами. В удосконаленні телекомунікаційної мережі насамперед заінтересовані українські наукові співтовариства, які працюють у галузях фундаментальної і прикладної науки, де циркулюють потужні потоки даних, що зумовлює необхідність створення сучасних засобів їх обробки. Це, зокрема, медицина, фізика високих енергій і радіаційна безпека, радіоастрономія і космічні дослідження, аеродинаміка, геологія і розвідка корисних копалин, океанологія і метеорологія тощо.

Мета Програми

Метою Програми є створення умов для розвитку освіти і науки, підвищення ефективності державного управління шляхом впровадження інформаційних та комунікаційних технологій, забезпечення реалізації прав на вільний пошук, одержання, передачу, виробництво і поширення інформації, здійснення підготовки необхідних спеціалістів і кваліфікованих користувачів, сприяння розвитку вітчизняного виробництва високотехнологічної продукції і насамперед — конкурентоспроможних комп'ютерних програм як найважливішої складової інформаційних та комунікаційних технологій, сприяння переходу економіки на інноваційний шлях розвитку.

Основні завдання Програми

Програма передбачає виконання комплексу завдань, які повинні забезпечити:

- підвищення загальної інформаційної грамотності населення;
- оснащення навчальних закладів сучасним комп'ютерним та телекомунікаційним обладнанням;

- впровадження інформаційних та комунікаційних технологій у навчальний процес і проведення наукових досліджень, забезпечення доступу до національних і світових інформаційних ресурсів;

- розроблення, впровадження та легалізацію програмного забезпечення;

- залучення мережевих технічних ресурсів для забезпечення підключення наукових установ та навчальних закладів до Інтернет;

- розвиток технологій дистанційного навчання і використання їх для запровадження в Україні системи навчання протягом усього життя;

- забезпечення захисту прав інтелектуальної власності (авторів та розробників);

- підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів;

- розбудову інфраструктури науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН), підключення до неї наукових установ, наукових бібліотек, центрів науково-технічної інформації за допомогою каналів передачі даних, інтеграцію її з європейською науково-дослідницькою мережею (GEANT);

- розширення мережі електронних бібліотек навчальних закладів та наукових установ;

- розроблення систем забезпечення інформаційної безпеки функціонування мереж та інформаційних ресурсів.

Виконання завдань Програми здійснюватиметься з урахуванням стратегії соціально-економічного розвитку регіонів, стану та перспектив розвитку інформаційних і комунікаційних технологій, новітніх досягнень в інформаційній сфері.

Для виконання основних завдань Програми необхідно здійснити заходи згідно з додатком.

Фінансування Програми

Фінансування Програми здійснюється за рахунок коштів, які щороку передбачаються в державному бюджеті, із залученням

інших джерел, у тому числі міжнародної технічної допомоги, внесків заінтересованих міжнародних організацій тощо.

Контроль за використанням бюджетних коштів, передбачених для забезпечення виконання Програми, здійснюється у порядку, встановленому законодавством.

Очікувані результати

Виконання Програми дасть змогу:

підвищити якість, доступність та конкурентоспроможність національної освіти і науки на світовому ринку праці та освітніх послуг; надати нові можливості для наукового пошуку та технологічного розвитку;

підвищити ефективність наукових досліджень, створити умови для ефективного міжнародного наукового співробітництва, розв'язати соціальні проблеми, пов'язані із створенням рівних умов доступу до освіти і науки;

забезпечити доступ громадян до науково-освітніх ресурсів і створити умови для безперервного навчання протягом усього життя;

підвищити ефективність державного управління за рахунок впровадження і масового поширення інформаційних та комунікаційних технологій;

забезпечити реалізацію права громадян на вільний пошук, одержання, передачу, виробництво і поширення інформації;

забезпечити прискорення інтеграції України до світового науково-освітнього простору.

Додаток до Програми

ЗАХОДИ,
спрямовані на розвиток інформаційних та комунікаційних
технологій в освіті і науці
на 2006—2010 роки

Найменування заходу	Відповідальні за виконання	Строк виконання, роки	Орієнтовний обсяг фінансування, тис. гривень	У тому числі за роками				
				2006	2007	2008	2009	2010
Оснащення комп'ютерною технікою та програмними засобами								
Оснащення універсальними навчально-комп'ютерними комплексами:								
загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів	МОН Академія педагогічних наук	2006—2007	524600	123 388	401212			
позашкільних навчальних закладів, що належать до сфери управління МОН Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської держадміністрацій	МОН	2007	5000		5000			
позашкільних навчальних закладів, що належать до сфери управління міських, районних держадміністрацій	—//—	2007	73720		73720			

наукових та науково-методичних установ, інститутів системи післядипломної педагогічної освіти	МОН Академія педагогічних наук	2006—2007	3800	471	3329			
Оснащення мобільними навчально-комп'ютерними комплексами:								
наукових та науково-методичних установ	--/--	2006—2007	400	94	306			
загальноосвітніх навчальних закладів I—III ступеня	--/--	2008—2010	370000			50000	200000	120000
Оснащення професійно-технічних навчальних закладів навчально-комп'ютерними комплексами	--/--	2006—2010	190000	8941	45265	45265	45264	45265
Створення мережі регіональних, базових та локальних центрів системи дистанційного навчання, оснащення їх програмно-технічними засобами	МОН Мін-агро-політики МОЗ Академія педагогічних наук	2006—2008	17000	1412	8294	7294		
Забезпечення вищих навчальних закладів, наукових та науково-методичних установ технічними засобами і мережевими обладнанням	МОН Мін-агро-політики Мін-оборони Академія педагогічних наук	2006—2010	10100	1108	2510	2160	2162	2160

Створення і модернізація локальних мереж у навчальних закладах, наукових та науково-методичних установах	МОН МОЗ інші центральні органи виконавчої влади Академія педагогічних наук	2006— 2010	8400	494	2301	2001	1803	1801
Підключення загальноосвітніх, позашкільних, професійно-технічних та вищих навчальних закладів до Інтернет	МОН Мін-транс-зв'язку	2006— 2007	128400	15106	113294			
Впровадження бездротових технологій. Створення типових проектів абонентського доступу до інформаційних ресурсів	Мін-транс-зв'язку МОН Національна академія наук	2006— 2010	10 000	471	4382	2382	1383	1382
Розроблення та впровадження мікрохвильових систем широкосмугового радіодоступу до Інтернет у важкодоступних районах	—//—	2006— 2010	39 900	824	4169	13 569	10 669	10669
Розроблення та впровадження технології xDSL для доступу до Інтернет дротовою мережею зв'язку	Мін-транс-зв'язку МОН Національна академія наук	2006— 2010	10 000	706	3574	2574	1572	1574

Оснащення ліцензійними програмами	МОН Мін-агро-політики МОЗ Академія педагогічних наук	2006— 2010	35 000	1647	8338	8338	8339	8338
Разом			1426320					
Програмні засоби для загальноосвітніх, професійно-технічних та вищих навчальних закладів								
Забезпечення програмними засобами навчального призначення загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладів	МОН Академія педагогічних наук	2006— 2007	11 000	1306	2449	2449	2447	2449
Створення електронних підручників та енциклопедій навчального призначення	МОН Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006— 2010	17 750	1129	5393	3976	4126	3126
Створення фільмотеки навчальних фільмів на електронних носіях (40 відеофрагментів)	МОН	2006— 2007	2000	235	1765			
Створення педагогічних програмних засобів для професійно-технічних навчальних закладів	МОН Академія педагогічних наук	2006— 2010	60000	2824	14294	14294	14294	14294

Створення банку електронних документів нормативно-правового, науково-методичного, психолого-педагогічного, організаційного, програмно-технологічного та інформаційного забезпечення дистанційного навчання	МОН Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006— 2010	7000	424	1944	1744	1444	1444
Створення та впровадження програмних засобів пілотної системи поточного і підсумкового контролю знань студентів у вищих навчальних закладах	—//—	2006— 2010	3500	306	824	824	772	774
Створення та впровадження програмних засобів для уніфікованої системи дистанційного навчання	—//—	2006— 2010	14500	494	3301	6701	2703	1301
Створення банку атестованих курсів дистанційного навчання для загальноосвітніх, професійно-технічних, вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти	МОН МОЗ інші центральні органи виконавчої влади Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006— 2010	34900	3129	12843	6343	6342	6243

Розроблення елементів штучного інтелекту та інтерактивних засобів і технологій для індивідуалізації навчального процесу та їх впровадження в систему дистанційного навчання	МОН Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006— 2010	2350	165	634	584	533	434
Створення системи дистанційного навчання для перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників загальноосвітніх, професійно-технічних та вищих навчальних закладів	МОН Мін-агро-політики Академія педагогічних наук	2006— 2010	6000	282	1429	1429	1431	1429
Створення центру розроблення та впровадження програмних засобів навчального призначення	МОН Академія педагогічних наук	2006— 2010	2880	136	686	686	686	686
Разом			161980					
Створення GRID-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень	МОН Національна академія наук	2006— 2010	3500	235	1191	691	692	691
Разом			3500					

Розбудова інфраструктури національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН)								
Створення мережевої інфраструктури оптичних ліній в м. Одесі, Києві, Дніпропетровську, Харкові, Донецьку, Львові, Сімферополі, Севастополі, Луганську і Запоріжжі. Підготовка форм типових рішень для організації базового комп'ютерного телекомунікаційного вузла. Підключення мережевих інфраструктур до національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН), забезпечення тестового доступу до європейської науково-дослідницької мережі (GEANT)	МОН Мін- транс- зв'язку СБУ	2006— 2007	9900	2329	7571			
Підключення оптичних мереж університетів, наукових установ в інших містах до національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН), забезпечення доступу до європейської науково-дослідницької мережі (GEANT)	МОН Мін- транс- зв'язку СБУ МОЗ інші цент- ральні органи вико- навчої влади	2008	1500			1500		

Створення мережевої інфраструктури міжміських оптичних ліній в напрямку: Київ—Житомир—Вінниця — Хмельницький — Тернопіль — Львів — державний кордон України; Київ—Черкаси—Кіровоград—Миколаїв — Одеса; Черкаси — Кременчук — Дніпропетровськ, Полтава — Харків; Миколаїв—Херсон	МОН Мін-транс-зв'язку СБУ	2006— 2009	151600	8210	70 796	37 796	34 798	
Створення мережевої інфраструктури оптичних ліній переходу крізь українсько-польську, українсько-словацьку і українсько-угорську ділянки державного кордону, організація мультигігабітних з'єднань із словацькою, чеською, австрійською та угорською науково-освітніми мережами	—//—	2006— 2008	9000	941	3059	5000		
Разом			172 000					

Створення, зберігання та доступ до інформаційних ресурсів								
Створення Інтернет-порталу:								
загальної середньої та професійно-технічної освіти	МОН СБУ Академія педагогічних наук	2006—2010	3835	253	1249	777	779	777
дистанційного навчання	—//—	2006—2010	1450	247	301	301	300	301
інформаційних ресурсів освіти і науки	МОН СБУ Національна академія наук	2006—2010	3910	231	1088	1097	747	747
інноваційної діяльності	—//—	2006—2010	1300	61	310	310	309	310
Розроблення технології створення віртуальних навчальних інформаційних ресурсів за освітньо-кваліфікаційними рівнями, реалізація проекту підготовки бакалаврів за спеціальністю «Телекомунікації»	МОН Мін-трансу зв'язку СБУ Національна академія наук	2006—2010	1690	75	381	411	412	411
Створення програмного та інформаційного забезпечення для електронних наукових бібліотек і архівів	МОН СБУ інші центральні органи виконавчої влади Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006—2010	16 600	823	4217	4117	4018	3425

Забезпечення функціонування української мови в інформаційному комп'ютерному середовищі	МОН СБУ Національна академія наук	2006— 2007	3000	353	2647			
Створення українського сегмента міжнародної лінгвістичної системи	—//—	2006— 2007	250	59	191			
Створення електронних бібліотек вищих навчальних закладів	МОН СБУ інші центральні органи виконавчої влади	2006— 2010	620	24	319	79	79	119
Створення системи електронних класифікаторів і нормативних документів для забезпечення дистанційної освіти	МОН СБУ інші центральні органи виконавчої влади Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006— 2010	8200	536	1610	2316	2122	1616
Створення та впровадження типових макетів і шаблонів електронних документів для використання у вищих навчальних закладах	—//—	2006— 2010	1400	71	357	357	258	357

Створення віртуального університету, розроблення та підтримка його інформаційних ресурсів	МОН СБУ Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006—2010	11 500	941	4765	2765	1764	1265
Сертифікація та атестація програмних засобів та курсів дистанційного навчання	—//—	2006—2008	1000	118	441	441		
Разом			54 755					
Підвищення кваліфікації та перепідготовка кадрів								
Підготовка науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів та їх сертифікація для роботи з програмними засобами навчального призначення та інформаційними і комунікаційними технологіями	МОН інші центральні органи виконавчої влади Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006—2010	3850	228	1055	1055	757	755

Створення програмно-методичного комплексу та електронних ресурсів для підвищення кваліфікації працівників загальноосвітніх, професійно-технічних та вищих навчальних закладів, викладачів та наукових працівників у галузі інформаційних та комунікаційних технологій	МОН Академія педагогічних наук Національна академія наук	2006— 2010	4150	247	1051	951	950	951
Створення державної системи оцінки знань та вмінь в галузі інформаційних та комунікаційних технологій із системою сертифікації, що відповідає міжнародному стандарту ECDL	МОН, інші центральні органи виконавчої влади Академія педагогічних наук	2006— 2010	2100	52	362	462	562	662
Створення стандартів підготовки та перепідготовки вчителів для роботи з програмними засобами навчального призначення та інформаційними і комунікаційними технологіями	МОН Академія педагогічних наук	2006— 2008	170	40	65	65		
Разом			10 270					

Нормативно-правове забезпечення впровадження інформаційних та комунікаційних технологій								
Створення комплексу державних стандартів України в галузі інформаційних та комунікаційних технологій	МОН Національна академія наук	2006— 2009	800	47	251	251	251	
Удосконалення нормативно-правової бази в сфері інтелектуальної власності щодо захисту розробок у галузі інформаційних та комунікаційних технологій	МОН Національна академія наук	2006	50	50				
Нормативно-правове забезпечення функціонування загальнодержавного реєстру інформаційних ресурсів науково-технічної та освітньої інформації	МОН Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006— 2008	130	39	47	44		
Удосконалення нормативно-правової бази системи дистанційного навчання	—//—	2006— 2007	100	37	63			
Разом			1080					

Інформаційне забезпечення управління науково-освітньою сферою								
Створення системи моніторингу, планування та прогнозування діяльності навчальних закладів	МОН, інші центральні органи виконавчої влади Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006—2010	4650	311	1590	983	933	833
Розроблення типової автоматизованої системи управління загальноосвітнім навчальним закладом	МОН Академія педагогічних наук	2006—2008	1000	94	453	453		
Розроблення програмних засобів системи незалежного тестування знань	МОН Національна академія наук Академія педагогічних наук	2006—2010	2200	71	358	457	457	857
Створення та впровадження автоматизованої системи обліку підручників у загальноосвітніх навчальних закладах	—//—	2006—2008	1400	75	351	371	312	291
Створення галузевої системи сертифікації програмних засобів наукового і навчального призначення	—//—	2006—2008	1250	118	591	541		

Створення інтерактивної інформаційної системи моніторингу результатів наукових досліджень	МОН інші центральні органи виконавчої влади Національна академія наук	2006— 2010	4400	245	1139	1139	1038	839
Розроблення програмно-технічних систем забезпечення захисту інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу	МОН СБУ Національна академія наук	2006— 2010	8070	598	1999	2000	1736	1737
Розроблення та впровадження системи управління Програмою	МОН	2006— 2010	2200	549	415	414	408	414
Разом			25 170					
Усього за Програмою			1855075	183400	831539	239757	359652	240727

ДОДАТОК 5

ЗАТВЕРДЖЕНО
наказом МОН № 998
від 31.12.2004 р.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір

Вступ

Формування інформаційно-технологічного суспільства, докорінні зміни в соціально-економічному, духовному розвитку держави потребують підготовки вчителя нової генерації. Реалізація цього стратегічного завдання зумовлена також глибинними змінами в системі й структурі загальної середньої освіти та необхідністю інтеграції національної освіти в європейський освітній простір. Це вимагає визначення концептуальних довгострокових стратегій щодо подальшого вдосконалення та розвитку педагогічної освіти.

Вихідні положення Концептуальних засад розвитку педагогічної освіти України та її інтеграції в європейський освітній простір ґрунтуються на засадах Конституції України, Національної доктрини розвитку освіти, законів України «Про освіту», «Про дошкільну освіту», «Про загальну середню освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про позашкільну освіту», «Про вищу освіту», Державної програми «Вчитель» та інших нормативних актів.

Метою розвитку педагогічної освіти є створення такої системи педагогічної освіти, яка на основі національних надбань світового значення та усталених європейських традицій забезпечує формування педагогічних працівників, здатних здійснювати професійну діяльність на демократичних та гуманістичних засадах, реалізовувати освітню політику як пріоритетну функцію держави, що спрямовується на розвиток та самореалізацію особистості, задоволення її освітніх і духовно-культурних потреб, а також потребу бути конкурентоспроможними на ринку праці.

Основними завданнями розвитку педагогічної освіти є:

— забезпечення професійно-особистісного розвитку майбутнього педагога на засадах особистісної педагогіки;

— приведення змісту фундаментальної, психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної, практичної та соціально-гуманітарної підготовки педагогічних та науково-педагогічних працівників до вимог інформаційно-технологічного суспільства та змін, що відбуваються у соціально-економічній, духовній та гуманітарній сфері, у дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладах;

— модернізація освітньої діяльності вищих педагогічних навчальних та наукових закладів, які здійснюють підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників, на основі інтеграції традиційних педагогічних та новітніх мультимедійних навчальних технологій, а також створення нового покоління дидактичних засобів;

— запровадження двоциклової підготовки педагогічних працівників за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра;

— вдосконалення системи відбору молоді на педагогічні спеціальності, розширення цільового прийому та запровадження підготовки вчителя на основі договорів;

— удосконалення мережі вищих навчальних закладів та закладів післядипломної педагогічної освіти з метою створення умов для безперервної освіти педагогічних працівників.

Система педагогічної освіти

Система педагогічної освіти є складовою системи вищої освіти і включає вищі навчальні заклади всіх форм власності, заклади післядипломної педагогічної освіти та органи управління в галузі вищої освіти.

Передбачається, що підготовку педагогічних працівників будуть здійснювати педагогічні коледжі, педагогічні університети, класичні університети та інші вищі навчальні заклади за умови виконання ними вимог галузевих стандартів вищої педагогічної освіти.

З цією метою педагогічні училища (технікуми) реорганізуються в педагогічні коледжі, які будуть функціонувати за двома моделями:

— педагогічні коледжі як структурні підрозділи педагогічних або класичних університетів;

— педагогічні коледжі як самостійні вищі навчальні заклади.

У педагогічних коледжах здійснюється підготовка педагогічних працівників освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра (на основі повної загальної середньої освіти) за напрямом підготовки «Освіта» з окремих спеціальностей («Дошкільна освіта», «Початкова освіта»,

«Музичне мистецтво», «Образотворче мистецтво», «Технології», «Фізичне виховання», «Професійна освіта»).

У педагогічних університетах — підготовка та перепідготовка педагогічних працівників — фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра та професіоналів освітньо-кваліфікаційного рівня магістра.

У класичних університетах — підготовка та перепідготовка педагогічних працівників — фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра та професіоналів освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за напрямом підготовки «Освіта», а також за іншими напрямами, за якими передбачається здобуття педагогічної кваліфікації. Класичні університети можуть створювати педагогічні інститути як структурні підрозділи.

Підготовка педагогічних працівників може також здійснюватися в інших вищих навчальних закладах за умови виконання ними вимог галузевих стандартів вищої педагогічної освіти.

Вищі навчальні заклади та заклади післядипломної педагогічної освіти можуть об'єднуватись у навчальні, навчально-наукові та навчально-науково-виробничі комплекси.

В університетах здійснюється також підготовка та перепідготовка науково-педагогічних працівників шляхом їх навчання в аспірантурі та докторантурі.

Управління системою педагогічної освіти здійснюється Міністерством освіти і науки України. До органів державного управління педагогічною освітою відносяться також Міністерство освіти Автономної Республіки Крим, управління освіти і науки обласних, Київської і Севастопольської міських державних адміністрацій.

**Перелік напрямів підготовки і спеціальностей,
за якими здійснюється підготовка педагогічних працівників**

Передбачається змінити назву напрямку підготовки «Педагогічна освіта» та спеціальностей і привести їх відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти:

Шифр	Назва напрямку підготовки	Назва спеціальностей
0101	Освіта	Дошкільна освіта
		Початкова освіта
		Українська мова і література
		Мова і література (із зазначенням мови)
		Історія
		Музичне мистецтво
		Образотворче мистецтво
		Математика
		Біологія
		Географія
		Фізика
		Хімія
		Технології
		Інформатика
		Фізичне виховання
		Професійна освіта (за профілем підготовки)
		Корекційна освіта
		Соціальна педагогіка
		Практична психологія
		Валеологія

За умови виконання вимог галузевих стандартів вищої педагогічної освіти підготовку педагогічних працівників у класичних університетах та інших вищих навчальних закладах можна також здійснювати за напрямками підготовки та спеціальностями, за якими передбачено присвоєння кваліфікації вчителя:

Шифр	Назва напрямку підготовки	Назва спеціальностей
0102	Фізичне виховання і спорт	Фізичне виховання; фізична реабілітація
0202	Мистецтво	Хореографія; образотворче та декоративно-прикладне мистецтво
0303	Історія	Історія
0305	Філологія	Українська мова та література; мова і література (із зазначенням мови)
0401	Психологія	Психологія
0601	Право	Правознавство
0701	Фізика	Фізика; астрономія
0702	Прикладна фізика	Біофізика
0703	Хімія	Хімія
0704	Біологія	Біологія; біохімія; біофізика; зоологія; ботаніка
0705	Географія	Географія
0708	Екологія	Екологія та охорона навколишнього середовища
0801	Математика	Математика
0802	Прикладна математика	Інформатика

З метою підготовки педагогічних працівників до викладання двох і більше навчальних предметів та здійснення ними інших навчально-виховних функцій передбачено поєднання педагогічних спеціальностей і педагогічних спеціалізацій, що входять до напрямку підготовки «Освіта».

Педагогічні спеціалізації запроваджуються для підготовки педагогічних працівників до викладання навчальних предметів варіативної компоненти навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів, а також до проведення позашкільної і позакласної роботи з врахуванням професійних потреб замовника і задоволення особистісних освітніх інтересів студента.

Поєднуватися можуть лише споріднені за змістом спеціальності. Перелік поєднання спеціальностей і спеціалізацій та перелік профілів підготовки за спеціальністю «Професійна освіта» розробляються і затверджуються Міністерством освіти і науки України.

Освітні, освітньо-кваліфікаційні рівні та кваліфікації

Передбачається, що підготовка педагогічних працівників з вищою освітою буде здійснюватися за освітніми рівнями «базова вища освіта» і «повна вища освіта» та освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра.

Тривалість підготовки бакалавра з урахуванням особливостей спеціальностей — три-чотири роки, магістра — один-два роки.

При поєднанні двох складних за змістом спеціальностей тривалість підготовки магістра може бути збільшена Міністерством освіти і науки не більше ніж один рік.

Фахівцям освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, підготовка яких здійснюється за поєднаними спеціальностями напряму підготовки «Освіта», присвоюється кваліфікація за першою спеціальністю.

Професіоналам освітньо-кваліфікаційного рівня магістра, підготовка яких здійснюється за поєднаними спеціальностями напряму підготовки «Освіта», присвоюється кваліфікація за першою і другою спеціальностями.

Підготовка педагогічних працівників за напрямом підготовки «Освіта» з присвоєнням випускникам відповідних педагогічних кваліфікацій може здійснюватися також у класичних університетах та інших вищих навчальних закладах.

Особи, підготовка яких здійснюється за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра або магістра в класичних університетах та інших вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації зі спеціальностей, що передбачають присвоєння педагогічних кваліфікацій, можуть здобути їх за умови виконання вимог галузевого стандарту педагогічної освіти щодо психолого-педагогічної, методичної, інформаційно-технологічної та практичної підготовки.

Зміст педагогічної освіти

Зміст педагогічної освіти з відповідних спеціальностей для різних освітньо-кваліфікаційних рівнів визначається галузевими стандартами вищої педагогічної освіти та стандартом вищої освіти вищого навчального закладу і, враховуючи її особливості, передбачає фундаментальну, психолого-педагогічну, методичну, інформаційно-технологічну, практичну і соціально-гуманітарну підготовку педагогічних і науково-педагогічних працівників.

Зміст фундаментальної підготовки передбачає вивчення теоретичних основ спеціальності згідно з вимогами до рівня теоретичної підготовки педагогічного працівника відповідного профілю у класичних університетах і базується на новітніх досягненнях науки.

Зміст і обсяг фундаментальної підготовки з першої спеціальності напряму «Освіта» («Українська мова і література», «Мова і література (із зазначенням мови)», «Історія», «Музичне мистецтво», «Образотворче мистецтво», «Математика», «Біологія», «Географія», «Фізика», «Хімія», «Інформатика», «Фізичне виховання», «Професійна освіта») має відповідати змісту й обсягу такої підготовки з відповідних спеціальностей інших напрямів підготовки, що забезпечує рівні академічні права осіб, які пройшли таку підготовку.

Фундаментальна підготовка з другої спеціальності визначається з урахуванням специфіки поєднання спеціальностей і має бути достатньою для здобуття кваліфікації вчителя.

З поєднаних спеціальностей фундаментальна підготовка здійснюється паралельно з обох спеціальностей і завершується з першої спеціальності на освітньо-кваліфікаційному рівні бакалавра, з другої — на етапі підготовки магістра.

З метою забезпечення системності у вивченні навчальних дисциплін, уникнення дублювання навчального матеріалу та зміцнення міжпредметних зв'язків фундаментальна підготовка здійснюється шляхом впровадження інтегрованих навчальних дисциплін.

При формуванні освітньо-професійних програм з поєднаних спеціальностей інтегровані навчальні дисципліни об'єднуються в модулі з кожної спеціальності.

Психолого-педагогічна підготовка передбачає вивчення, крім традиційних навчальних дисциплін (дидактика, теорія виховання, історія педагогіки, загальна психологія, педагогічна і вікова психологія), порівняльну педагогіку, основи педагогічної

майстерності, соціальну психологію та інші навчальні дисципліни, які визначаються з урахуванням особливостей спеціальностей.

Методична підготовка передбачає вивчення методик викладання навчальних предметів та методик проведення позашкільної і позакласної роботи. Забезпечується також шляхом вивчення психолого-педагогічних дисциплін, проходження навчальних, виробничих (педагогічних) практик, а також шляхом методичної спрямованості викладання фундаментальних навчальних дисциплін.

Методична підготовка є наскрізною і здійснюється протягом усього періоду навчання з урахуванням особливостей спеціальностей, спеціалізацій, їх поєднання та двоциклової підготовки педагогічних працівників.

Інформаційно-технологічна підготовка передбачає вивчення основ інформатики, новітніх інформаційних технологій та методик їх застосування у навчальному процесі і здійснюється протягом усього періоду навчання.

Практична підготовка передбачає проходження неперервних навчальних та виробничих (педагогічних) практик, починаючи з третього семестру.

Виробнича (педагогічна) практика студентів на випускних курсах повинна проводитись, як правило, за місцем майбутнього працевлаштування випускників.

Форми, тривалість і терміни проведення практик визначаються для кожного освітньо-кваліфікаційного рівня галузевими стандартами вищої педагогічної освіти.

Зміст соціально-гуманітарної підготовки передбачає поглиблення та професіоналізацію мовної, філософської, політологічної, культурологічної, соціологічної, правознавчої, економічної, фізкультурно-оздоровчої освіти та її професійно-педагогічне спрямування.

Перелік навчальних дисциплін та обсяг навчального часу на їх вивчення визначається галузевими стандартами вищої педагогічної освіти з урахуванням специфіки педагогічних спеціальностей. Передбачається збільшення обсягу навчального часу на вивчення мовних і культурологічних навчальних дисциплін та введення навчальних курсів «Філософія освіти», «Економічна освіта», «Соціологія освіти» тощо.

Соціально-гуманітарні навчальні дисципліни, що є фаховими з відповідної педагогічної спеціальності, вилучаються з цього переліку і вносяться до переліку навчальних дисциплін інших складових змісту підготовки педагогічних працівників.

Організація навчального процесу

Підвищення якості педагогічної освіти, забезпечення її мобільності, привабливості, конкурентоспроможності на ринку праці вимагає подальшого вдосконалення організації навчального процесу у вищих навчальних закладах на засадах гуманності, особистісно-орієнтованої педагогіки, розвитку і саморозвитку студентів та передбачає:

- впровадження кредитно-модульної системи навчання;
- використання інформаційно-комп'ютерних технологій та інтерактивних методів навчання і мультимедійних засобів;
- індивідуалізацію навчально-виховного процесу та посилення ролі самостійної роботи студентів;
- впровадження електронних засобів навчання (підручників, посібників, каталогів, словників тощо), комп'ютерних навчальних програм;
- технічну і технологічну модернізацію навчальних лабораторій та засобів навчання;
- використання сучасних систем контролю якості знань студентів та проведення моніторингу якості освіти.

Післядипломна педагогічна освіта

Післядипломна педагогічна освіта педагогічних і науково-педагогічних працівників здійснюється через перепідготовку, спеціалізацію, підвищення кваліфікації та стажування.

Підвищення кваліфікації педагогічних працівників як основна форма професійного вдосконалення здійснюється в інститутах післядипломної педагогічної освіти та на факультетах (інститутах) педагогічних і класичних університетів; перепідготовка і спеціалізація педагогічних працівників — в педагогічних і класичних університетах; стажування педагогічних працівників — в університетах, наукових установах Академії педагогічних наук та інститутах післядипломної педагогічної освіти.

Передбачається запровадити систему підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників педагогічних і класичних університетів, які здійснюють підготовку вчителів, на базі провідних університетів та наукових установ Національної академії наук України та Академії педагогічних наук України.

У післядипломній педагогічній освіті впроваджуються багатоміжні освітні програми і проекти з проблем педагогічної

майстерності, інноваційних технологій та інтерактивних форм і методів навчання, досягнень в теорії і практиці психології, педагогіки, методики навчання і виховання, активно використовуються дистанційні форми навчання.

Формування контингенту студентів педагогічних спеціальностей та їх працевлаштування

Формування контингенту студентів педагогічних спеціальностей буде здійснюватися на основі таких засад:

- визначення об'єктивної прогнозованої потреби в педагогічних працівниках на рівні школи, району, області, держави;
- впровадження підготовки педагогічних працівників за державним замовленням на основі трьохсторонніх угод — «суб'єкт навчання — роботодавець — вищий навчальний заклад»;
- збільшення до 50 відсотків цільового прийому сільської молоді на педагогічні спеціальності з урахуванням регіональних потреб;
- вдосконалення системи відбору молоді, схильної до педагогічної професії, розширення мережі закладів та урізноманітнення форм довузівської роботи.

З метою раціонального використання випускників педагогічних навчальних закладів та необхідності задоволення потреби певних регіонів у педагогічних кадрах їх підготовка повинна здійснюватися на основі цільових договорів, укладених органами управління освітою з вищими навчальними закладами.

Працевлаштування випускників педагогічних спеціальностей, які навчалися за державним замовленням, повинно здійснюватися за умовами, що визначені трьохсторонньою угодою про навчання студента та відповідно до законодавства.

Навчальне видання

*ПОНОМАРЬОВА Галина Федорівна,
ХАРКІВСЬКА Алла Анатоліївна,
ОТРОШКО Тамара В'ячеславівна*

Сучасні технології. Фізика в тестах

Навчально-методичний посібник

Верстка Л. Ю. Светайло

Підписано до друку 3.12.2008. Формат 70x100_{1/16}.
Папір друкарський. Гарнітура SchoolBook.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 18,2.
Наклад 300 прим.

ПП «Видавничий центр ДИВО».
Свідоцтво ДК № 2703 від 29.11.2006.
Для листів: 61146 Харків, а/с 139. E-mail: divobooks@mail.ru
Тел. (057) 756-54-87, 8-095-303-36-67

Віддруковано — ФОП Андреев К. В.
м. Харків, пр. Леніна, 14