

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ

для студентів груп ПЗПІ - 22

денної форми навчання за спеціальністю 121.«Інженерія програмного забезпечення» по освітньо-професійній програмі «Програмна інженерія»

Електронне видання

Затверджено

на засіданні кафедри фізики

Протокол № 1 від 13.09.2022.

Харків 2022

## ЗМІСТ

Стр.

1	Зміст матеріалу на 1-й семестр ... ..	3
2	Форми та терміни поточного контролю.....	4
3	Формування семестрової оцінки.....	4
4	Питання для експрес-контролю на практичних заняттях.....	5
5	Індивідуальні домашні завдання.....	11
	5.1Перелік варіантів.....	11
	5.2Вимоги до оформлення індивідуальних домашніх завдань (ІДЗ).....	11
6	Література.....	12

## 1 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Модуль	Розділ	Підрозділ	№ лекцій
1	1. Класична механіка	1.1. Кінематика.	1
		1.2. Динаміка	2
		1.3. Закони збереження.	3
2	2. Електростатика (електричне поле)	2.1. Електричне поле у вакуумі	4,5
		2.2. Електричне поле у діелектриках	6
		2.3. Провідники в електричному полі	7
	3. Постійний струм	_____	8,9
	4. Магнітостатика	4.1. Магнітне поле у вакуумі	10

## 2 ФОРМИ ТА ТЕРМІНИ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

№ п/п	Вид контролю	Термін проведення
2.1.	Експрес – контроль підготовки до практичних занять (перелік питань наведен нижче)	На кожному практичному занятті
2.2.	Захист звітів з ЛР (здача циклу)	2 рази у семестр (згідно графіку ЛР)
2.3.	Здача індивідуального домашнього завдання	Останній тиждень семестру

## 3 ФОРМУВАННЯ СЕМЕСТРОВОЇ ОЦІНКИ

3.1 Підсумкова оцінка (ПО) з дисципліни «фізика» визначається за формулою

$$ПО = 0,6(ПБ) + 0,4(ЕО)$$

де ПБ – підсумковий балл поточного контролю, набраний протягом семестру;  
ЕО – екзаменаційна оцінка.

3.2 Підсумковий балл (ПБ) за семестр підраховується за формулою

$$ПБ = (\langle ПЗ \rangle + \langle ЛР \rangle + ІДЗ) / 3 ,$$

де  $\langle ПЗ \rangle$  - середня оцінка за експрес-контроль на практичних заняттях;  
 $\langle ЛР \rangle$  - середня оцінка за виконання лабораторних робіт (захист звітів);  
ІДЗ – оцінка за індивідуальне розрахункове завдання.

Усі оцінки виставляються за 100-бальною шкалою.

**УВАГА!!!: УМОВОЮ ДОПУСКУ ДО ЕКЗАМЕНУ Є ПБ  $\geq$  60.**

#### 4. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА ПИТАННЯ ДЛЯ ЕКСПРЕС – КОНТРОЛЮ НА ПЗ

##### 1. Кінематика (підрозділ 1.1)

1. Дати визначення механічної системи.
2. Дати визначення кінематиці.
3. Дати визначення нормальному прискоренню.
4. Записати зв'язок лінійних і кутових кінематичних характеристик
5. Що є предметом механіки? Дати визначення.
6. Дати визначення поступальному руху.
7. Що називається траєкторією?
8. Запишіть кінематичне рівняння поступального руху.
9. Дати визначення обертального руху.
10. Що називається лінійним переміщенням?
11. Дати визначення кутовому переміщенню. Його зв'язок з лінійним переміщенням.
12. Чим задається положення матеріальної точки?
13. Дати визначення лінійної швидкості (миттєвої й середньої).
14. Дати визначення кутовому прискоренню.
15. Які два види руху є основними?
16. Дати визначення макротіла.
17. Дати визначення лінійному прискоренню (миттєвому й середньому).
18. Запишіть кінематичне рівняння обертального руху.
19. Дати визначення системи відліку.
20. Способи завдання положення мат. точки.
21. Дати визначення тангенціальному прискоренню.
22. Що таке період? Частота обертання?
23. Що є предметом фізики?
24. Дати визначення кінематиці.
25. Як повне прискорення пов'язане з нормальним і тангенціальним?

##### 2. Динаміка (підрозділ 1.2)

1. Чим відрізняється динаміка від кінематики.
2. Що таке інерціальна система відліку? Навести приклад.
3. Що таке імпульс?
4. Що таке механічна система? Чим визначаються її границі?
5. Що таке маса? Властивості цього поняття.
6. Основний закон динаміки поступального руху. Приклад його застосування.
7. Що таке центр мас? Для чого використовується це поняття?
8. Перший закон Ньютона. Приклад його застосування.
9. Що таке замкнута система? Наведіть приклади.

10. Що таке сила? Властивості цього поняття.
11. Другий закон Ньютона. Приклад його застосування.
12. Види сил у механіці. Види взаємодії у природі
13. Третій закон Ньютона. Приклад його застосування.
14. Що таке рівнодіюча сила? Пояснити малюнком.
15. Що таке момент сили? Пояснити малюнком.
16. Що таке момент інерції матеріальної точки? Тіла?
17. Що таке момент імпульсу матеріальної точки? Тіла?
18. Другий закон Ньютона для обертального руху.
19. Основний закон динаміки обертального руху.
20. У яких випадках діюча на тіло сила не створює моменту?
21. У якої з куль однакової маси (мідній або дерев'яній) більше момент інерції?

### 3. Закони збереження (підрозділ 1.3)

1. Що таке енергія? Яким об'єктам вона властива?
2. Що таке потенційна енергія?
3. Умова консервативності сил.
4. Що таке робота? Властивості цієї величини.
5. Види потенційної енергії в механіці.
6. Що таке 1 Джоуль?
7. Що таке повна механічна енергія?
8. У якому випадку робота сили негативна?
9. Умова стану стійкої рівноваги системи.
10. Що таке кінетична енергія? Властивості цієї величини.
11. У якому випадку робота сили на кінцевому шляху дорівнює нулю?
12. Які сили називаються консервативними? Приклади таких сил.
13. Загальний закон збереження енергії.
14. Закон збереження енергії в механіці.
15. Закон збереження імпульсу. Навести приклади.
16. Закон збереження моменту імпульсу. Навести приклади.

### 4. Електричне поле у вакуумі (підрозділ 2.1)

1. Що таке заряд? Елементарний заряд?
2. Зобразити електричне поле диполя.
3. Що таке заряджене тіло? Незаряджене?
4. Зобразити електричне поле двох однойменних зарядів.
5. Що таке електризація? Її види.
6. Сформулюйте й запишіть теорему Гауса.
7. Межі застосування закону Кулона.
8. Умова потенційності електростатичного поля.
9. Як застосувати закон Кулона до протяжних заряджених тіл?

10. Що таке потенціал? Запишіть формулу для потенціалу точкового заряду.
11. Виведіть із закону Кулона формулу для напруженості поля точкового заряду.
12. Зв'язок напруженості з потенціалом.
13. Що таке напруженість електричного поля? Силові лінії?
14. Що таке екіпотенціальні поверхні? Як вони зображуються?
15. Що таке електричне поле?
16. Потенціал поля описується функцією:  $\varphi = a \cdot r^2$ . Одержати функцію для напруженості.
17. Що таке диполь? Дипольний момент?
18. Напруженість поля описується функцією:  $E = q/4\pi\epsilon_0 r^2$ . Одержати функцію для потенціалу.

## 5. Електричне поле у діелектриках (підрозділ 2.2)

1. Що таке діелектрик? Види діелектриків.
2. Що таке зв'язані заряди? Їхня відмінність від вільних зарядів.
3. Електрична модель молекул діелектрика.
4. Поляризація та її види.
5. Сутність орієнтаційної поляризації.
6. Сутність електронної поляризації.
7. Сутність іонної поляризації.
8. Що таке поляризованість? Від чого вона залежить?
9. Що таке діелектрична сприйнятливість? Від чого вона залежить?
10. Складові електричного поля в діелектрику.
11. Що таке поле зв'язаних зарядів? Від чого залежить їхня напруженість?
12. Що таке діелектрична проникність.
13. Діелектрик підсилює зовнішнє поле або послаблює? У скільки разів?
14. Теорема Гауса для діелектрика.
15. Що такий електричний зсув?
16. Що таке об'ємна густина заряду?
17. Що відбувається з електричним полем на межі розділу двох речовин?
18. Закон переломлення силових ліній електричного поля.

## 6. Провідники в електричному полі (підрозділ 2.3)

1. Що таке провідник? Як на нього впливає електричне поле?
2. Що таке електроємність провідника?
3. Охарактеризуйте електричне поле всередині провідника.
4. Що таке взаємна електроємність? Від чого вона залежить?
5. Як поводить незаряджений провідник у зовнішньому електричному полі?
6. Від чого залежить електроємність конденсатора?
7. Охарактеризуйте електричне поле зарядженого провідника.

8. Знайдіть загальну електроємність з'єднаних конденсаторів (надається схема).
9. Чому надлишковий заряд провідника розташовується тільки на його поверхні?
10. Чому дорівнює напруженість поля біля поверхні провідника, зарядженого з поверхневою густиною заряду  $+\sigma$ ?
11. Чому дорівнює енергія кулі радіусом  $R=0,1$  м і с зарядом  $q=0,5$  Кл?
12. Чи є присутнім електричне поле в аудиторії? Як обчислити його енергію?
13. Від чого залежить електроємність провідника?
14. Пластину площею  $S$ , що має заряд  $q$  піднесли до такої ж незарядженої пластини на відстань  $d$ . Яку енергію буде мати конденсатор, що утворився?

## 7. Постійний струм (розділ 3)

1. Що таке електричний струм? Умови його виникнення.
2. Закон Ома для замкнутого ланцюга.
3. Що таке сила струму? Як  $I$  виразити через щільність струму  $\vec{j}$ ?
4. У скільки разів алюмінієвий дріт має бути товше мідного, щоб мати з ним однаковий опір? (~~мідний дріт~~).
5. За скільки часів струм силою в 5 А перенесе заряд в 100 Кл?
6. За яким законом провідність міняється з температурою?
7. Як зміниться щільність струму, якщо діаметр провідника зменшити в 5 разів?
8. Закон Ома в диференціальній формі.
9. З якою швидкістю тече струм у провіднику, якщо концентрація вільних зарядів  $n=6 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ , а густина току  $j=10^7 \text{ А/м}^2$ ?
10. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній формі.
11. Що таке сторонні сили? Яка їхня роль у ланцюзі зі струмом?
12. Закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі.
13. Закон Ома для однорідної ділянки ланцюга.
14. Чому дорівнює провідність речовини, якщо при напруженості поля  $E=2 \cdot 10^{-6} \text{ В/м}$  у ньому виникає щільність струму  $j=100 \text{ А/м}^2$ ?
15. Закон Ома для неоднорідної ділянки ланцюга.
16. Які сили діють на заряд при протіканні струму в замкнутому ланцюзі?

## 8. Магнітне поле у вакуумі (підрозділ 4.1)

1. Що таке магнітне поле? Його властивості.
2. Сила Ампера, що діє на прямий провідник зі струмом.
3. Що таке вектор магнітної індукції? Його властивості.
4. Що таке 1 Ампер?
5. Закон Біо-Савара-Лапласа (формула й малюнок).
6. Що таке сила Лоренца? Її властивості.
7. Закон повного струму (теорема про циркуляцію  $\vec{B}$ )

8. Принцип суперпозиції полів.
9. Магнітне поле прямого струму: формула й малюнок.
10. Що таке магнітні силової лінії? Правила їхньої побудови.
11. Теорема Гауса для магнітного поля.
12. Робота з переміщення провідника зі струмом магнітного поля.
13. Що є елементарним джерелом магнітного поля? Його основний параметр?
14. Взаємодія 2-х паралельних струмів.
15. Правило буравчика (с графічною ілюстрацією.)
16. Закон повного струму (теорема о циркуляції  $\vec{B}$ )
17. Магнітне поле кругового струму: формула та малюнок.
18. Магнітне поле соленоїда: формула та малюнок.
19. Закон Ампера: формула та малюнок.
20. Що таке магнітний потік? Потокозчеплення?
21. Правило лівої руки.

## 5 ІНДИВІДУАЛЬНЕ ДОМАШНЕ ЗАВДАННЯ

### 5.1 Перелік варіантів

№№ у списк у	Номери задач по [4]							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.25	2.24	3.23	4.22	8.21	9.20	10.19	11.18
2	1.1	2.25	3.24	4.23	8.22	9.21	10.20	11.19
3	1.2	2.1	3.25	4.24	8.23	9.22	10.21	11.20
4	1.3	2.2	3.1	4.25	8.24	9.23	10.1	11.21
5	1.4	2.3	3.2	4.1	8.25	9.24	10.2	11.22
6	1.5	2.4	3.3	4.2	8.1	9.25	10.3	11.23
7	1.6	2.5	3.4	4.3	8.2	9.1	10.4	11.24
8	1.7	2.6	3.5	4.4	8.3	9.2	10.1	11.25
9	1.8	2.7	3.6	4.5	8.4	9.3	10.2	11.1
10	1.9	2.8	3.7	4.6	8.5	9.4	10.3	11.2
11	1.10	2.9	3.8	4.7	8.6	9.5	10.4	11.3
12	1.11	2.10	3.9	4.8	8.7	9.6	10.5	11.4
13	1.12	2.11	3.10	4.9	8.8	9.7	10.6	11.5
14	1.13	2.12	3.11	4.10	8.9	9.8	10.7	11.6
15	1.14	2.13	3.12	4.11	8.10	9.9	10.8	11.7
16	1.15	2.14	3.13	4.12	8.11	9.10	10.9	11.8
17	1.16	2.15	3.14	4.13	8.12	9.11	10.10	11.9
18	1.17	2.16	3.15	4.14	8.13	9.12	10.11	11.10
19	1.18	2.17	3.16	4.15	8.14	9.13	10.12	11.11
20	1.19	2.18	3.17	4.16	8.15	9.14	10.13	11.12
21	1.20	2.19	3.18	4.17	8.16	9.15	10.14	11.13
22	1.21	2.20	3.19	4.18	8.17	9.16	10.15	11.14
23	1.22	2.21	3.20	4.19	8.18	9.17	10.16	11.15
24	1.23	2.22	3.21	4.20	8.19	9.18	10.17	11.16
25	1.24	2.23	3.22	4.21	8.20	9.19	10.18	11.17

### 5.2 Вимоги до оформлення

- Завдання оформляється в окремому зошиті, перша сторінка якого (після обкладинки) повинна бути титульним аркушем по наступному зразку

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра фізики

Індивідуальне домашнє завдання  
з фізики  
Варіант № \_\_\_\_\_

Виконав:  
студ. гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(ПІБ)

Перевірів:  
проф. Стороженко В.О.

- Далі послідовно приводяться: № задачі (відповідно до №№ завдань у варіанті), повна умова задачі (в оригіналі), коротка умова кожного завдання (у рамочці) та його розв'язання з заголовком «Розв'язання».
- Розв'язання задачі повинне супроводжуватися чітким малюнком і поясненнями до кожної формули (наприклад: «скористаємося 2-м законом Ньютона») і до кожного перетворення (наприклад: «піднесемо до квадрата ліву й праву частину рівняння»).
- Розв'язання задачі повинне бути доведене до кінцевої формули, після чого проводяться обчислення (у формулу підставляються числа й обчислюється відповідь).

## **7. Перелік навчально-методичної літератури**

### **Базова література**

1. Конспект лекцій з фізики для напряму «Інженерія програмного забезпечення» [Електронне видання]/упор. В.О.Стороженко, О.В.Мягкий – Харків: ХНУРЕ, 2020 р.-160с.
2. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка: навч. посібник/ В.О. Стороженко та ін.- Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006.-320 с.
3. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2009-424

### **Методичні вказівки до практичних занять**

4. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. –Харків: ХНУРЕ, 2013.-152с.

### **Методичні вказівки до лабораторних робіт**

5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика./ О.В. Вишнівецький та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2009.-84с.
6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика і магнетизм. / О.М. Коваленко та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2006- 96с.

### **Методичні вказівки до самостійної роботи студентів**

7. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика/ С.С. Авотін та ін.-Харків: ХНУРЕ, 2004.- 44с.
8. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика та магнетизм / А.І. Рибалка та ін.-Харків: ХНУРЕ, 2004.-60с.