

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

з курсу фізики для студентів спеціальності - 124 Системний аналіз

Електронне видання

Затверджено

на засіданні кафедри фізики

Протокол № 1 від 31.08.2020

Харків 2020

## ЗМІСТ

	Стр.
1 Тематичний план лекцій.....	3
2 Форми та терміни поточного контролю знань.....	4
3 Формування підсумкової (семестрової) оцінки.....	4
4 Тематика практичних занять та питання для експрес-контролю.....	5
5. Індивідуальне розрахункове завдання.....	
6. Перелік навчально-методичної літератури.....	12

## 1 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Модуль	Розділ	Підрозділ	№ лекцій
1	4. Магнітостатика (магнітне поле)	4.1. Магнітне поле у вакуумі	11
		4.2. Електромагнітна індукція	12
		4.3. Магнітне поле у речовині	13
2	5. Електромагнітне поле	_____	14
	6. Електромагнітні коливання та хвилі	6.1. Електромагнітні коливання	15
		6.2. Змінний струм	16
		6.3. Електромагнітні хвилі	17
	7. Оптика	7.1. Хвильова оптика	18
7.2. Квантова оптика		19	

## 2 ФОРМИ ТА ТЕРМІНИ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

№ п/п	Вид контролю	Термін проведення
1.	Експрес – контроль (е/к) підготовки до практичних занять (перелік питань наведен у розділі 4)	На кожному практичному занятті
2.	Захист звітів (здача циклу) з лабораторних робіт – перелік питань у [4-7]	2 рази у семестр
3.	Індивідуальне розрахункове завдання (ІРЗ)	У кінці семестру

## 3. ФОРМУВАННЯ СЕМЕСТРОВОЇ ОЦІНКИ

3.1. Підсумковий ,балл (ПБ) за семестр підраховується як середневзвжене з 3-х вказаних видів контролю

Види контролю	Максимальна кількість балів	Ваговий коефіцієнт
1. Е/к на ПЗ	100	0,4
2. Здача циклів з ЛР	100	0,3
3.ІРЗ	100	0,3
Разом:	100	1,0

Умовою допуску до екзамену є : ПБ не менш 60 балів.

3.2. 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

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

### 1. Магнітне поле

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. Закон Біо-Савара-Лапласа (формула й малюнок).
5. Що таке сила Лоренца? Її властивості.
6. Закон повного струму (теорема про циркуляцію  $\vec{B}$ )
7. Принцип суперпозиції полів.
8. Що таке магнітні силові лінії? Правила їхньої побудови.
9. Теорема Гауса для магнітного поля.
10. Робота з переміщення провідника зі струмом магнітного поля.

### 2. Магнітне поле у речовині.

11. Види магнетиків. Чим вони відрізняються один від другого?
12. Магнітна модель атому.
13. Що таке магнітна проникність  $\mu$ ? Від чого вона залежить?
14. Закон електромагнітної індукції. Зміст правила Ленца.
15. Сутність явища самоіндукції. Закон самоіндукції.
16. Що таке парамагнетик? Парамагнетизм?
17. Чим визначається напрямок індукційного струму?
18. Що таке напруженість магнітного поля? Її властивості.
19. Що таке об'ємна густина енергії магнітного поля? Чому вона дорівнює?
20. Речовина підсилює або ослаблює зовнішнє магнітне поле? У скільки разів?
21. Що таке взаємоіндуктивність? Від чого вона залежить?
22. Сутність явища взаємоіндукції. Закон взаємоіндукції.
23. Що таке діамагнетик? Діамагнетизм?

### 3. Електромагнітні коливання.

1. Що таке коливальний контур? Реальний коливальний контур?
2. Закон Ома для змінного струму.
3. Чи може напруга на ділянці ланцюга перевищувати загальну напругу (ЕРС)?
4. Що таке електромагнітні коливання? Де вони спостерігаються?
5. Чим визначається зміщення по фазі між струмом і ЕРС?

6. Чи може струм в одній з галузей бути більше, ніж загальний струм?
7. Що таке електричні коливання? Де вони спостерігаються?
8. Чому дорівнює амплітуда струму в послідовному ланцюзі при резонансі?
9. Що таке власна частота коливального контуру? Чому вона дорівнює?
10. Що таке резонанс напруг? Як він проявляється?

#### 4. Змінний струм.

11. Формула для повного опору послідовного ланцюга.
12. Запишіть рівняння коливань в ідеальному коливальному контурі.
13. Що таке резонанс струмів? Як він проявляється?
14. Чому дорівнює потужність змінного струму? Як на неї впливає «реактивність» ланцюга?
15. Запишіть рівняння коливань у реальному коливальному контурі.
16. Чи справедливі закони постійного струму для ланцюгів змінного струму (перелічити які)?
17. Чому дорівнює амплітудне значення напруги в міській електромережі?
18. Запишіть рівняння вимушених електричних коливань.
19. Що таке миттєве значення струму? Діюче (ефективне) значення?
20. Знайдіть зміщення по фазі між струмом і ЕРС у ланцюзі, що складається з послідовно включених **R, L, ε**.
21. Від чого залежить добротність контуру?
22. Що таке реактивний опір? Чим він відрізняється від активного?
23. Знайдіть зміщення по фазі між струмом і ЕРС у ланцюзі, що складається з послідовно включених **R, C, ε**.

#### 5. Електромагнітні хвилі

1. Рівняння плоскої хвилі.
2. Що таке хвильовий пакет?
3. Як довжина хвилі пов'язана з частотою коливань?
4. Що таке хвильове число? Його фізичний смисл.
5. Принцип суперпозиції хвиль.
6. Які дві складові є в ЕМХ? Їх взаємозв'язок?
7. Що таке фазова швидкість?
8. Що таке поздовжні хвилі і поперечні?
9. Як відрізняються швидкості ЕМХ у вакуумі та в речовині?
10. Що таке стояча хвиля?
11. Хвильове рівняння в одновимірному випадку.
12. Що таке густина потоку енергії ЕМХ?
13. Що таке довжина хвилі?
14. Формула для імпульсу електромагнітного поля.
15. Що таке групова швидкість?
16. Що таке хвиля?

17. Рівняння плоскої електромагнітної хвилі.
18. Що таке хвильова поверхня?
19. Що таке електромагнітна хвиля?
20. Що таке хвильовий фронт?
21. Хвильове рівняння для електромагнітних хвиль.

## 6. Хвильова оптика

1. Що таке світло?
2. Рівняння світлової хвилі. Світловий вектор.
3. Чому спостерігається чергування максимумів і мінімумів на дифракційній картині?
4. Сила світла. Її зв'язок з амплітудою хвилі.
5. Що таке оптична густина середовища? Від чого вона залежить?
6. Чому при дифракції біле світло розкладається в спектр?
7. Що таке монохроматична хвиля?
8. Шкала кольорів у видимому спектрі. Біле світло.
9. Що таке інтерференційна картина? Умови утворення мінімумів і максимумів.
10. Що таке голографія? Голограма?
11. Що таке інтерференція?
12. Що таке розсіювання світла? Закони розсіювання.
1. Що називається інтегральною енергетичною світністю?
2. Сформулюйте перший закон (зсуву) Вина.
3. Сформулюйте другий закон Вина.
4. Що називається спектральною енергетичною світністю?
5. Сформулюйте закон Стефана-Больцмана.
6. Що називається спектром випромінювання?
7. Сутність квантової гіпотези Планка.
8. Що називається квантом?
9. У чому полягає квантова гіпотеза Ейнштейна?
10. Що таке «корпускулярно-хвильовий дуалізм»?

## 5 ІНДИВІДУАЛЬНЕ РОЗРАХУНКОВЕ ЗАВДАННЯ

## 5.1 Перелік варіантів

Номер варіанту	Номер розділу - номер задачі									
	[3]									
1	1-18	1-5	2-29	2-24	3-24	3-10	4-10	4-9	5-5	6-29
2	1-19	1-6	2-30	2-25	3-25	3-11	4-11	4-10	5-6	6-30
3	1-20	1-7	2-1	2-26	3-26	3-12	4-12	4-11	5-7	6-1
4	1-4	1-8	2-2	2-27	3-27	3-13	4-13	4-12	5-8	6-2
5	1-12	1-9	2-3	2-8	3-12	3-14	4-21	4-27	5-9	6-3
6	1-17	1-10	2-4	2-22	3-6	3-15	4-15	4-30	5-10	6-4
7	1-18	1-11	2-5	2-1	3-7	3-16	4-16	4-1	5-11	6-5
8	1-19	1-12	2-6	2-2	3-8	3-17	4-17	4-2	5-12	6-6
9	1-20	1-13	2-7	2-3	3-9	3-18	4-18	4-3	5-13	6-7
10	1-4	1-14	2-8	2-4	3-10	3-19	4-19	4-4	5-14	6-8
11	1-21	1-15	2-9	2-5	3-11	3-20	4-20	4-5	5-15	6-9
12	1-22	1-16	2-10	2-6	3-12	3-21	4-21	4-6	5-16	6-10
13	1-23	1-17	2-11	2-7	3-13	3-22	4-22	4-7	5-17	6-11
14	1-24	1-18	2-12	2-8	3-14	3-23	4-23	4-8	5-18	6-12
15	1-22	1-19	2-13	2-9	3-7	3-19	4-19	4-21	5-29	6-13
16	1-23	1-20	2-14	2-10	3-8	3-20	4-20	4-22	5-30	6-14
17	1-24	1-21	2-15	2-11	3-9	3-21	4-21	4-23	5-21	6-15
18	1-25	1-22	2-16	2-12	3-10	3-22	4-22	4-24	5-22	6-16
19	1-26	1-23	2-17	2-13	3-11	3-23	4-23	4-25	5-23	6-17
20	1-27	1-24	2-18	2-14	3-12	3-28	4-24	4-26	5-24	6-18
21	1-22	1-25	2-19	2-15	3-13	3-29	4-25	4-27	5-25	6-19
22	1-23	1-26	2-20	2-16	3-14	3-30	4-26	4-28	5-26	6-20
23	1-25	1-27	2-21	2-18	3-15	3-27	4-27	4-29	5-1	6-21

## 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 розрахункове завдання  
з фізики  
Варіант № \_\_\_\_\_

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

Перевірив:  
к.т.н. Мягкий О.В.



- 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).

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

### **Базова література**

1. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2009-424с.;
2. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т. 1. Оптика:навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2012- 232с.

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

- 3.Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 2)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. –Харків:ХНУРЕ, 2013.-140с.

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

4. Методичні вказівки до комп'ютерних лабораторних робіт з фізики для студентів усіх спеціальностей і форм навчання / Упоряд. Коваленко О.М., Лазоренко О.В., Орел Р.П., Мешков С.М. – Харків: ХНУРЕ, 2006.-123 с.
- 5.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**

- 6.Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика та магнетизм / А.І. Рибалка та ін.-Харків: ХНУРЕ, 2004.-60с.