

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

по 1-му семестру курсу фізики

студентів спеціальностей *171 Електроніка, 176 Мікро- та наносистемна техніка, 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка спеціалізацій* *Електронні пристрої та системи, Мікро- та наноелектроніка, Інженерія оптоінформаційних та лазерних систем*

±

Підготував:

доц. Калінін В.В.

Затверджено:

на засіданні кафедри фізики

Протокол №1 від 26.08.2024 р.

Харків 2024

## 1 Зміст навчального матеріалу на перший семестр

### **Змістовний модуль 1. Механіка.**

Тема 1. Кінематика.

Тема 2. Динаміка поступального руху.

Тема 3. Робота та енергія.

Тема 4. Динаміка обертального руху.

Тема 5. Механічні коливання

### **Змістовний модуль 2. Електричне поле.**

Тема 6. Електричне поле у вакуумі.

Тема 7. Електричне поле у діелектриках.

Тема 8. Провідники в електричному полі.

Тема 9. Постійний електричний струм.

## **2 Рейтингова оцінка за дисципліною**

### **2.1 Кількісні критерії оцінювання**

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка  $O_{\text{сем}}$  розраховується як середнє вагове оцінок за різні види занять та контрольні заходи (див табл.)

Вид заняття	Контрольний захід	Рейтингова оцінка
<b><i>Змістовний модуль 1</i></b>		
Лекційний контроль (5 лекцій)	Звіти №№ 1,2,3,4,5	1*5=5
ПЗ 1	ЕК № 1	2,4 - 4
	ДЗ № 1	2,4 - 4
ПЗ 2	ЕК № 2	2,4 - 4
	ДЗ № 2	2,4 - 4
ЛР 1	Чернетка 1	1
	Оформлення	1 - 2
ЛР 2	Чернетка 2	1
	Оформлення	1 - 2
ЛР 3	Захист циклу 1	6 - 10
Тест 1	Тестування	6 - 10
КТ1 (контрольна точка 1)		50
<b><i>Змістовний модуль 2</i></b>		
Лекційний контроль (5 лекцій)	Звіти №№ 6,7,8,9,10	1*5=5
ПЗ 3	ЕК № 3	2,4 - 4
	ДЗ № 3	2,4 - 4
ПЗ 4	ЕК № 4	2,4 - 4
	ДЗ № 4	2,4 - 4

ПЗ 5	ЕК № 5	2,4 - 4
	ДЗ № 5	2,4 - 4
ЛР 4	Чернетка 4	1
	Оформлення	1 - 2
ЛР 5	Чернетка 5	1
	Оформлення	1 - 2
ЛР 6	Захист циклу 2	4 - 7
Тест 2	Тестування	4 - 8
КТ2	Контрольна точка 2	30 - 50
	<b>Підсумок</b>	<b>60 - 100</b>

Контроль лекцій – 10

$K_3 = 1$

$ПЗ_{\max} = 40$

$K_1 = 1$

$ЛР_{\max} = 26$

$K_2 = 1,2$

$ТЕСТИ_{\max} = 18$

$K_3 = 1$

Оцінка за семестр визначається за формулою:  $X=1*КЛ+1*ПЗ+1,2*ЛР+1*ТЕСТИ$

Максимальне значення семестрової оцінки дорівнює 100, а мінімальне значення для заліку дорівнює 60.

## 2.2 Якісні критерії оцінювання.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

**Задовільно, D, E (60-74).** Мати мінімум знань і умінь. Відпрацювати всі лабораторні роботи і виконати ІРЗ. Вміти застосовувати закони фізики для розв'язання найпростіших задач.

**Добре, C (75-89).** Знати основні закони фізики і вміти їх застосовувати для розв'язання задач. Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти. Виконати ІРЗ.

**Відмінно, A, B (90-100).** Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти, виконати ІРЗ. Знати всі розділи курсу фізики, вміти аналізувати фізичні явища та процеси із застосуванням відповідних законів та співвідношень. Вміти розв'язувати задачі підвищеної складності. Знати загальні принципи проведення фізичного експерименту й обробки його результатів.

### **3. Перелік запитань експрес-контролю на практичних заняттях.**

#### **Тема 1 Кінематика.**

1. Що являє собою система відліку в механіці?
2. Дайте визначення абсолютно твердого тіла.
3. Що називається матеріальною точкою?
4. Який рух називається поступальним?
5. Який рух називається обертальним?
6. Що таке траєкторія руху матеріальної точки?
7. Що таке переміщення матеріальної точки і довжина шляху?
8. В чому полягає координатний спосіб завдання руху?
9. В чому полягає векторний спосіб завдання руху?
10. В чому полягає природний спосіб завдання руху?
11. Миттєва швидкість при поступальному русі для координатного способу завдання руху. Модуль швидкості.
12. Миттєва швидкість при поступальному русі для векторного способу завдання руху.
13. Миттєва швидкість при поступальному русі для природного способу завдання руху.
14. Прискорення для координатного способу завдання руху. Модуль прискорення.
15. Прискорення для векторного способу завдання руху.
16. Тангенціальне і нормальне прискорення при криволінійному поступальному русі. Їх напрям.
17. Повне прискорення при криволінійному поступальному русі. Його напрям.
18. Кутова швидкість. Зв'язок з лінійною швидкістю.
19. Кутове прискорення. Зв'язок повного прискорення з кутовим.

#### **Тема 2 Динаміка поступального руху. Робота та енергія**

1. Сила.(визначення, одиниця вимірювання).
2. Яка сила називається зовнішньою, внутрішньою?
3. Імпульс.( визначення, одиниця вимірювання).
4. Сформулюйте перший закон Ньютона.
5. Сформулюйте другий закон Ньютона.
6. Сформулюйте третій закон Ньютона.
7. Робота (визначення, одиниця вимірювання)
8. Потужність (визначення, одиниця вимірювання)
9. Чому дорівнює миттєва потужність?
10. Що таке енергія? Які види енергії ви знаєте?
11. Чому дорівнює кінетична енергія тіла?
12. Сформулюйте теорему про зміну кінетичної енергії.
13. Які сили називаються консервативними?

14. Чому дорівнює робота консервативних сил по замкнутому шляху?
15. Яке силове поле називається однорідним?
16. Яке силове поле називається стаціонарним?
17. Яка енергія називається потенціальною? Чому вона дорівнює полі пружних сил, в полі сили тяжіння Землі?
18. Як зв'язані сила й потенціальна енергія?
19. Що називається повною енергією частинки?
20. Сформулюйте закон збереження механічної енергії.

### **Тема 3 Електричне поле у вакуумі.**

1. Електричний заряд. Властивості електричного заряду.
2. Сформулюйте закон збереження електричного заряду.
3. Сформулюйте закон Кулона.
4. Для яких зарядів можна використовувати закон Кулона?
5. Який заряд називається точковим?
6. Що таке напруженість електричного поля? Її одиниця вимірювання.
7. Чому дорівнює напруженість поля точкового заряду?
8. Дайте визначення лініям напруженості електричного поля.
9. Сформулюйте принцип суперпозиції електричних полів.
10. Чому дорівнює потенціальна енергія взаємодії двох точкових електричних зарядів?
11. Що таке потенціал електричного поля? Його одиниця вимірювання.
12. Чому дорівнює потенціал точкового заряду?
13. Що називається екіпотенціальними поверхнями?
14. Чому дорівнює робота, виконана силами по переміщенню заряду із точки 1 у точку 2.
15. Як зв'язані напруженість електростатичного поля й потенціал?
16. Сформулюйте теорему про циркуляцію вектора напруженості.
17. Поясніть поняття потоку крізь довільну та замкнуту поверхні.
18. Сформулюйте теорему Гауса для вектора напруженості електричного поля в інтегральному вигляді та диференціальному вигляді.
19. Як визначаються лінійна, поверхнева та об'ємна густини зарядів?

### **Тема 4 Електричне поле в діелектриках та провідниках**

1. Що таке поляризація?
2. Поляризованість. Визначення, одиниця вимірювання.
3. Які види поляризації ви знаєте?
4. Як поляризованість пов'язана з напруженістю електричного поля?
5. Діелектрична проникність. Її фізичний зміст.
6. Вектор електричного зміщення. Його одиниця вимірювання.

7. Як вектор електричного зміщення пов'язаний з напруженістю електричного поля?
8. Які речовини називаються сегнетоелектриками?
9. По яких ознаках можна відрізнити сегнетоелектрики від звичайних діелектриків?
10. Як поляризованість пов'язана з напруженістю електричного поля для сегнетоелектриків?
11. Що називається коерцитивною силою?
12. Що називається залишковою поляризацією?
13. Сформулюйте теорему Гаусса для вектора електричного зміщення.
14. Що таке точка Кюрі?
15. Чому дорівнює електричне поле всередині провідника?
16. Ємність відокремленого провідника. Її розмірність.
17. Що називається конденсатором? Які види конденсаторів ви знаєте?
18. Ємність конденсатора. Її розмірність.
19. Чому дорівнює ємність плоского, циліндричного, сферичного конденсаторів?
20. Чому дорівнює ємність  $N$  послідовно з'єднаних конденсаторів з ємностями  $C_1, C_2, \dots, C_N$ ?
21. Чому дорівнює ємність  $N$  паралельно з'єднаних конденсаторів з ємностями  $C_1, C_2, \dots, C_N$ ?
22. Чому дорівнює енергія відокремленого зарядженого провідника, конденсатора?
23. Чому дорівнює енергія зарядженого конденсатора?
24. Чому дорівнює густина енергії електростатичного поля?

### **Тема 5 Постійний електричний струм**

1. Що називається електричним струмом?
2. Сила струму. Визначення, одиниця вимірювання.
3. Який струм називається постійним?
4. Густина струму. Визначення, одиниця вимірювання.
5. Як зв'язані густина і сила струму?
6. ЕРС. Визначення, одиниця вимірювання.
7. Напруга. Визначення, одиниця вимірювання.
8. Закон Ома для однорідної ділянки кола.
9. Закон Ома для неоднорідної ділянки кола.
10. Закон Ома для замкнутого кола.
11. Електричний опір. Його одиниця вимірювання. Від чого залежить електричний опір?
12. Чому дорівнює електричний опір лінійного однорідного провідника?
13. Закон Ома в диференціальній формі.
14. Електропровідність. Її одиниця вимірювання.
15. Робота струму.

16. Потужність струму.
17. Закон Джоуля-Ленца.
18. Правила Кирхгофа.

## 4. Перелік тестів.

### **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  $\Delta t$ ?
12. Яким співвідношенням визначається середнє прискорення за проміжок часу  $\Delta t$ ?
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 рівномірнім прямолінійнім русі?
20. Які умови виконуються при рівномірнім криволінійнім русі?
21. Які умови виконуються при нерівномірнім прямолінійнім русі?
22. Які умови виконуються при нерівномірнім криволінійнім русі?
23. За якою формулою можна визначити середню шляхову швидкість тіла?
24. Який вид має рівняння траєкторії матеріальної точки за умов рівномірного прямолінійного руху?
25. Який вид має рівняння траєкторії матеріальної точки за умов рівноприскореного прямолінійного руху?
26. Який вид має рівняння траєкторії матеріальної точки за умов рівномірного руху по колу?
27. Який вид має рівняння траєкторії матеріальної точки за умов 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?

### **Динаміка**

32. Що вивчає динаміка?



33. Що вивчає статика?
34. Що стверджує перший закон Ньютона?
35. Що стверджує всесвітній закон тяжіння?
36. Що стверджує другий закон Ньютона?
37. Що стверджує третій закон Ньютона?
38. Між чим виникає слабка взаємодія?
39. Між чим виникає гравітаційна взаємодія?
40. Між чим виникає електромагнітна взаємодія?
41. Між чим виникає сильна взаємодія?
42. Яка з формул, що наведено нижче, відповідає силі тертя?
43. Яка з формул, що наведено нижче, відповідає силі гравітації?
44. Яка з формул, що наведено нижче, відповідає силі пружності?
45. Яка з наведених нижче формул описує основний закон динаміки?
46. Яка з наведених нижче формул описує імпульс сили?
47. Яка з наведених нижче формул описує рівнодіючу декількох сил?
48. Якою формулою визначається закон збереження повного імпульсу для замкненої системи матеріальних точок?
49. Якою формулою визначається закон збереження мас для замкненої системи матеріальних точок?

### **Робота та енергія**

50. Яка формула з наведених нижче описує роботу за нескінченно малого переміщення?
51. Яка формула з наведених нижче описує зв'язок сили та потенціальної енергії?
52. Яка формула з наведених нижче описує роботу сили, що змінюється у просторі?
53. Яка формула з наведених нижче описує циркуляцію сили?
54. Яке співвідношення визначає закон збереження повної механічної енергії для замкненої системи матеріальних точок, що не взаємодіють?
55. Якою формулою визначається елементарна робота сили?
56. Якою формулою визначається робота сили уздовж криволінійної траєкторії?
57. Якою формулою визначається миттєва потужність сили?
58. Якою формулою визначається середня потужність сили за деякий проміжок часу?
59. Яку величину має потенціальна енергія матеріальної точки в однорідному полі тяжіння?
60. Чому дорівнює потенціальна енергія гравітаційного тяжіння двох матеріальних точок?
61. Яку величину має потенціальна енергія пружно деформованого тіла?
62. Яку величину має кінетична енергія матеріальної точки?

### **Динаміка обертального руху**

63. Яка формула з наведених нижче відповідає доцентровій силі?
64. Яким співвідношенням задається закон збереження моменту імпульсу для замкненої системи матеріальних точок?
65. Яка формула описує центр інерції тіла?
66. Чому дорівнює момент інерції системи матеріальних точок?
67. Чому дорівнює момент інерції довільного тіла?
68. Чому дорівнює момент інерції однорідного диску?
69. Чому дорівнює момент інерції однорідної кулі?

### Механічні коливання

70. Що зветься амплітудою коливань?
71. Що називається періодом коливань?
72. Що називається частотою коливань?
73. Що називається зміщенням?
74. Який вигляд має рівняння вільних гармонічних коливань?
75. Який вигляд має рівняння вільних загасаючих коливань?
76. Рівняння малих вимушених коливань без згасання має вид
77. Рівняння малих вимушених коливань з згасання має вид
78. Які коливання називають вільними?
79. Які коливання називаються незгасаючими?
80. Які коливання називаються згасаючими?
81. Чому дорівнює період коливань математичного маятника?
82. Чому дорівнює період коливань фізичного маятника?
83. Чому дорівнює період коливань крутильного маятника?
84. Чому дорівнює період коливань пружинного маятника?
85. Чому дорівнює відхилення гармонічного осцилятора від положення рівноваги?
86. Чому дорівнює швидкість гармонічного осцилятора?
87. Чому дорівнює прискорення гармонічного осцилятора?
88. Чому дорівнює кінетична енергія гармонічного осцилятора?
89. Результатом чого є биття?
90. Результатом чого є фігури Ліссажу?
91. Результатом чого є резонанс?

### Електричне поле

92. Якою формулою визначається закон збереження електричного заряду?
93. За якою формулою визначається сила взаємодії двох нерухомих точкових зарядів, що перебувають у вакуумі?
94. За якою формулою визначається результуюча сила  $\vec{F}$ , з якою діють на точковий заряд  $q$   $N$  точкових зарядів  $q_i$ , де  $i = 1, 2, 3, \dots, N$ ?
95. Яка формула відповідає визначенню напруженості електричного поля  $\vec{E}$ ?

96. Що є одиницею вимірювання вектора напруженості електричного поля?
97. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля  $\vec{E}$  крізь довільну незамкнену поверхню, яка перебуває у неоднорідному полі?
98. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля  $\vec{E}$  крізь довільну замкнуту поверхню, яка перебуває у неоднорідному полі?
99. Що є одиницею вимірювання потоку вектора напруженості електричного поля?
100. Якою формулою задається потенціал електричного поля?
101. Яким співвідношенням пов'язаний потенціал з напруженістю електричного поля в загальному випадку?
102. Якою формулою визначається напруженість поля диполя в загальному випадку?
103. Чому дорівнює електричний момент диполя?
104. Чому дорівнює потенціал поля диполя?
105. Якою формулою визначається об'ємна густина заряду?
106. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля точкового заряду?
107. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля системи точкових зарядів?
108. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля нескінченної рівномірно зарядженої площини?
109. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля рівномірно зарядженої сферичної поверхні?
110. Якою формулою визначається лінійна густина заряду?
111. Якою формулою визначається поверхнева густина заряду?
112. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля між різнойменними зарядженими паралельними площинами?
113. Який вигляд має теорема Гауса для електростатичного поля в вакуумі?
114. Який вигляд має теорема Гауса для електростатичного поля в середовищі??
115. Який вигляд має теорема про циркуляцію?
116. Чому дорівнює потенціал поля точкового заряду?
117. Чому дорівнює потенціал поля системи точкових зарядів?
118. Потенціальна енергія системи нерухомих зарядів дорівнює:
119. Ємність відокремленого зарядженого провідника дорівнює
120. Чому дорівнює ємність довільного конденсатора?
121. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?
122. Чому дорівнює ємність сферичного конденсатора?
123. Чому дорівнює ємність циліндричного конденсатора?
124. Чому дорівнює енергія довільного зарядженого конденсатора?
125. Чому дорівнює енергія зарядженого плоского конденсатора
126. Чому дорівнює ємність батареї паралельно з'єднаних конденсаторів?
127. Чому дорівнює ємність батареї послідовно з'єднаних конденсаторів?
128. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного заряду в системі SI

129. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного дипольного моменту в системі SI?
130. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання потенціалу електричного поля в системі SI?
131. Якою формулою визначається принцип суперпозиції електростатичних полів?
132. Чому дорівнює потенціальна енергія двох нерухомих зарядів?
133. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля нерухомого точкового заряду?
134. Чому дорівнює потенціал нерухомого точкового електричного заряду?
135. Що є одиницею вимірювання потоку вектора електричного зміщення?
136. Що є одиницею вимірювання електричного зміщення?
137. Яка формула відповідає визначенню поляризованості?
138. Чому дорівнює робота по переміщенню заряду в електростатичному полі?
139. Який вигляд має теорема Гауса для напруженості електростатичного поля?
140. Теорема про циркуляцію вектора напруженості має вигляд:
141. Який вигляд має теорема Гауса для напруженості електростатичного поля в диференціальному вигляді?
142. Який вигляд має теорема Гауса електростатичного поля в середовищі диференціальному вигляді?
143. Якою формулою пов'язані між собою напруженість та індукція електричного поля?
144. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля всередині провідника?
145. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля всередині діелектрика?
146. Якою формулою пов'язані між собою напруженість електричного поля та поляризованість?
147. Чому дорівнює густина енергії електростатичного поля?

### **Постійний струм**

148. За якої умови в тілі виникає електричний струм?
149. Що називається силою струму?
150. Що відбувається у напрямку, який прийнято за напрямок струму?
151. Що таке густина струму?
152. За якої умови може існувати струм провідності?
153. Як пов'язані між собою сила та густина струму?
154. Опір якого провідника визначає співвідношення  $R = \rho \frac{l}{S}$ , де  $\rho$  - питомий опір,  $l$  – довжина провідника,  $S$  – його площа перерізу

155. Перше правило Кірхгофа стверджує, що алгебраїчний додаток струмів, які сходяться в одному вузлі, дорівнює нулю  $\sum I_k = 0$ . Результатом чого є це правило?
156. Для більшості металів за температур, близьких до кімнатної, питомий електричний опір  $\rho$  змінюється пропорційно термодинамічній температурі  $T$ . За яким законом це відбувається?
157. За рахунок яких носіїв електричного струму виникає електропровідність електролітів?
158. Який вигляд має закон Ома в диференціальній формі?
159. Який вигляд має закон Ома для ділянки кола
160. Який вигляд має закон Ома для замкнутої ділянки кола?
161. Чому дорівнює загальний опір двох послідовно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?
162. Чому дорівнює загальний опір двох паралельно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?
163. Чому дорівнює опір однорідного циліндричного провідника?
164. Чому дорівнює опір неоднорідного циліндричного провідника?
165. Який вигляд має закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі?
166. Який вигляд має закон Джоуля-Ленца в інтегральній формі?
167. Яка формула відповідає визначенню ЕРС?
168. Одиниця вимірювання ЕРС?

## ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. –Харків:ХНУРЕ, 2013. –152с. (В-7891 фіз,В-7987 фіз)
2. Методичні вказівки до ПЗ з фізики (частина2)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. –Харків:ХНУРЕ, 2013. –140с. (В-7990 фіз,В-7777 фіз)
3. 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. (53(07)з14)
4. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник./ І.М. Кібець та ін. –Харків: «Компанія СМІТ», 2009-424с. (53(07)к74);
5. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.1. Оптика: навч.посібник/І.М. Кібець та ін. – Х.:Компанія СМІТ, 2012. – 232с.
6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика / О. В. Вишнівецький та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2009. – 84 с. (В-7528 фіз)
7. Методичні вказівки до лабораторних робіт (2 частина). Скл. Коваленко О.М., Лазоренко О.В. та ін. – Харків:ХНУРЕ, 2006.(В-6953фіз)

8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 3. Оптика. Атомна фізика та фізика твердого тіла / Упор. Малик С.Б. та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2011(В-7776фіз)
9. Збірник тестів з курсу фізики/ О.М. Коваленко та ін. – Харків: ХНУРЕ,2006. –124с. (53(07)341)