

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет «Інформаційних радіотехнологій і технічного захисту інформації»

(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_

Фізики

(повна назва)

## **ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

по 1-му семестру курсу фізики

рівень вищої освіти бакалаврський

(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність 125 «Кібербезпека»,

(код і повна назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Системи технічного захисту інформації»

(КСТЗІ)

(повна назва програми)

I-II змістовий модуль

Підготувала:

доц. Рибалка А.І.

Затверджено:

на засіданні кафедри фізики

Протокол №\_1\_від\_30 серпня\_\_\_\_2021р.

Харків – 2021 р.

# 1. Зміст навчального матеріалу на перший семестр

## *Перший модуль*

### 1. Фізичні основи механіки.

#### 1.1 Кінематика.

- Кінематика точки. Способи завдання руху. Швидкість і прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення. Кінематика твердого тіла. Обертання навколо нерухомої осі. Кутові швидкість і прискорення. Зв'язок між кутовими та лінійними кінематичними характеристиками. Повне прискорення при криволінійному русі.

#### 1.2 Динаміка поступального та обертального руху

- Динамічні характеристики руху. Інерціальні системи відліку. Маса і імпульс. Закони Ньютона. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Рівняння руху центра мас.
- Момент інерції. Теорема Штейнера. Момент сили відносно точки та відносно осі. Момент імпульсу. Основний закон динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Робота та енергія при обертальному русі.

#### 1.3 Робота та енергія

- Поняття роботи і потужності. Кінетична енергія частинки. Теорема про зміну кінетичної енергії. Сили внутрішні та зовнішні. Консервативні сили. Потенціальна енергія та її зв'язок з силою. Повна механічна енергія частинки і системи. Закон збереження механічної енергії. Зіткнення тіл. Абсолютно пружний та абсолютно непружний удари. Робота та енергія при обертальному русі.

### 2. Механічні коливання

- Коливання. Види коливань. Гармонічні коливання. Гармонічний осцилятор. Вільні незгасаючі коливання пружинного, математичного і фізичного маятників. Додавання гармонічних коливань. Затухаючі коливання. Величини, що характеризують затухання. Вимушені коливання. Резонанс.

## *Другий модуль*

•

### 3.1 Електростатичне поле в вакуумі

- Електричні заряди. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів. Теорема Гаусса. Потенціал. Зв'язок потенціалу і напруженості поля. Електричний диполь.

### 3.2 Електричне поле в діелектриках

- Поляризація діелектриків. Види поляризації. Поляризованість. Вектор

електричного зміщення.. Теорема Остроградського –Гаусса для вектора  $\vec{D}$ .  
Умови на межі двох діелектриків. Сегнетоелектрики.

### 3.3 Провідники в електричному полі.

- Нейтральний провідник в електричному полі. Електроємність відокремленого провідника та конденсатора. Енергія електростатичного поля.

### 4. Постійний струм.

- Електричний струм. Сила і густина струму. Сторонні сили, електрорушійна сила. Електроопір та провідність. Закон Ома. Закон Джоуля- Ленца. Правила Кірхгофа. Потужність струму.

### 5. Магнітне поле.

- Магнітне поле в вакуумі. Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле рухомого заряду. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гаусса для вектора магнітної індукції. Закон повного струму. Робота по переміщенню провідника з струмом в магнітному полі.
- Магнітне поле в речовині Намагнічування речовини. Теорема про циркуляцію для магнітного поля в речовині. Діа-, пара- та феромагнетики. Фізичні основи запису та відтворення інформації на магнітних носіях. Умови на межі двох магнетиків..

## 2. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Семестр 1</b>		
1	Кінематика.	2
2	Динаміка поступального та обертального руху.	2
3	Робота, енергія. Закони збереження	2
4	Електростатика	2
5	Магнітне поле постійного струму.	2
	<b>Разом за 1 семестр</b>	<b>10</b>

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

#### *перший модуль*

##### **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. Прискорення для координатного способу завдання руху. Модуль прискорення.
14. Прискорення для векторного способу завдання руху.
15. Тангенціальне і нормальне прискорення при криволінійному поступальному русі. Їх напрям.
16. Повне прискорення при криволінійному поступальному русі. Його напрям.
17. Кутова швидкість. Зв'язок з лінійною швидкістю.
18. Кутове прискорення. Зв'язок повного прискорення з кутовим.

##### **Тема 2. Динаміка матеріальної точки та динаміка абсолютно твердого тіла**

1. Сила.(визначення, одиниця виміру).
2. Дайте визначення зовнішньої сили.
3. Дайте визначення внутрішньої сили.
4. Імпульс.( визначення, одиниця виміру).
5. Дайте визначення 1 Ньютону.
6. Що таке замкнута система?
7. Що називається інертністю тіла?
8. Сформулюйте перший закон Ньютона.
9. Сформулюйте другий закон Ньютона.
10. Сформулюйте третій закон Ньютона.
11. Дайте визначення центра мас системи.
12. Чи для всіх тіл та систем відліку справедливі закони Ньютона?
13. Дайте визначення сили тяжіння.
14. Чому дорівнює сила тертя?.
15. Сформулюйте закон Гука.
16. Момент інерції матеріальної точки.
17. Момент інерції системи матеріальних точок.
18. Момент інерції тіла, маса якого розподілена безперервно.
19. Чому дорівнює момент імпульсу матеріальної точки щодо нерухомої точки?
20. Момент імпульсу твердого тіла, що обертається навколо нерухомої осі.
21. Сформулюйте теорему Штейнера.
22. Момент сили відносно точки і осі.
23. Сформулюйте основний закон динаміки обертального руху.

24. Чому дорівнює кінетична енергія тіла, що обертається?

### **Тема 3. Сили в механіці. Робота, енергія, потужність. Закони збереження**

1. Робота (визначення, одиниця виміру)
2. Потужність (визначення, одиниця виміру)
3. Що називається миттєвою потужністю?
4. Що таке енергія? Які види енергії ви знаєте?
5. Дайте визначення кінетичної енергії.
6. Сформулюйте теорему про зміну кінетичної енергії.
7. Які сили називаються консервативними?
8. Чому дорівнює робота консервативних сил по замкнутому шляху?
9. Яке силове поле називається однорідним?
10. Яке силове поле називається стаціонарним?
11. Яка енергія називається потенційною?
12. Як зв'язані сила й потенційна енергія?
13. Чому дорівнює потенціальна енергія частинки в полі пружних сил?
14. Чому дорівнює потенціальна енергія частинки в полі сили тяжіння Землі?
15. Як зв'язані потенціальна енергія й робота по переміщенню частинки з однієї точки в іншу?
16. Що називається повною енергією частинки?
17. Чому дорівнює робота при обертанні тіла?
18. Чому дорівнює кінетична енергія тіла, що обертається?
19. Сформулюйте закон збереження моменту імпульсу.
20. Сформулюйте закон збереження механічної енергії.
21. Сформулюйте закон збереження імпульсу.
22. Яка взаємодія тіл називається абсолютно пружним ударом?
23. Яка взаємодія тіл називається абсолютно непружним ударом?
24. Що називається коефіцієнтом відновлення швидкості? Чому дорівнює коефіцієнт відновлення швидкості для абсолютно пружного, непружного ударів?
25. Які закони збереження виконуються при абсолютно пружному, абсолютно непружному ударах

### **Тема 4 Механічні коливання**

1. Що називається коливаннями? Які види коливань ви знаєте?
2. Які коливання називаються вимушеними, вільними?
3. Період і частота коливань. Їх одиниці виміру.
4. Які коливання називаються гармонічними?
5. Диференціальне рівняння вільних незгасаючих коливань.
6. У чому полягає метод векторних діаграм?
7. Що називається гармонічним осцилятором? Період і частота його коливань.
8. Частота й період коливань пружного маятника.
9. Частота й період коливань фізичного маятника.
10. Частота й період коливань математичного маятника.
11. Приведена довжина фізичного маятника.
12. Енергія гармонічного осцилятора.
13. Диференціальне рівняння згасаючих коливань і його розв'язок.
14. Логарифмічний декремент згасання, добротність.
15. При додаванні яких коливань одержують биття?
16. При додаванні яких коливань одержують фігури Ліссажу?.

17. Рівняння коливального руху вимушених коливань.
18. Що називається резонансом? Резонансна частота й амплітуда.

### **Тема 5 Електричне поле у вакуумі. Принцип суперпозиції**

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 розмірність.
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 розмірність.
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 Гаусса для вектора напруженості електричного поля.
19. Як визначаються лінійна, поверхнева та об'ємна густини зарядів?

### **Тема 6 Провідники та діелектрики в електричному полі**

1. Що таке поляризація?
2. Поляризованість. Визначення, розмірність.
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 розмірність.
7. Як вектор електричного зміщення пов'язаний з напруженістю електричного поля?
8. Які речовини називаються сегнетоелектриками?
9. За якими ознаками 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. Умови для вектора електричного зміщення на границі поділу двох діелектриків.
14. Умови для напруженості електричного поля на границі поділу двох діелектриків.
15. Сформулюйте теорему Остроградського-Гаусса для вектора електричного зміщення..
16. Що таке точка Кюрі?
17. Ємність відокремленого провідника.
18. Ємність конденсатора. Її розмірність.
19. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?
20. Чому дорівнює ємність циліндричного, сферичного конденсаторів?
21. Чому дорівнює густина і енергія електричного поля?

### **Тема 7 Постійний електричний струм**

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

### **Тема 8 Магнітне поле постійного струму. Принцип суперпозиції.**

1. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа.
2. Чому дорівнює індукція магнітного поля, створеного зарядом, що рухається?
3. Сформулюйте принцип суперпозиції магнітного поля.
4. Що називається лініями магнітної індукції? Як визначити їх напрямки?
5. Сформулюйте закон Ампера.
6. Як визначити напрямки сили Ампера?
7. Чому дорівнює сила Лоренца, на які заряди вона діє?
8. Як визначити напрямки сили Лоренца?
9. Що називається магнітним потоком? Його одиниця вимірювання.
10. Сформулюйте теорему Гаусса для магнітного поля.
11. Сформулюйте закон повного струму для вектора магнітної індукції.
12. Чому дорівнює магнітне поле прямого нескінченно довгого провідника зі струмом?
13. Чому дорівнює магнітне поле скінченного провідника зі струмом?
14. Чому дорівнює магнітне поле кругового струму?
15. Чому дорівнює робота по переміщенню провідника зі струмом у магнітному полі?
16. Яка сила діє на заряджену частинку у електричному полі?
17. Яка сила діє на частинку, що рухається в магнітному полі?
18. Чому дорівнює робота, що виконується електричним полем над зарядженою частинкою?
19. Чому дорівнює робота, що виконується магнітним полем над зарядженою частинкою, яка рухається в цьому полі?
20. Запишіть у векторній формі результуючу силу, що діє на заряджену частинку у електромагнітному полі.
21. Як визначають напрямки сили, яка діє на негативну та позитивну частинки, які рухаються в магнітному полі?
22. Поясніть по якій траєкторії буде рухатися заряджена частинка, яка влетіла в однорідне магнітне поле паралельно напрямку магнітного поля  $\vec{v} \parallel \vec{B}$ .
23. Поясніть по якій траєкторії буде рухатися заряджена частинка, яка влетіла в однорідне магнітне поле перпендикулярно до напрямку поля  $\vec{v} \perp \vec{B}$ ?
24. По якій траєкторії буде рухатися заряджена частинка, яка влетіла в однорідне магнітне поле, якщо вектора швидкості частинки та індукції магнітного поля складають кут  $\alpha$ ?
25. Як визначити напрямки сили Лоренца, яка діє на негативні та позитивні частинки, що рухаються в магнітному полі.

## 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 шляхом, пройденим тілом (матеріальною точкою)?
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 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 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. Коли виникає слабка взаємодія?
39. Коли виникає гравітаційна взаємодія?
40. Коли виникає електромагнітна взаємодія?
41. Коли 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?
50. Яка деформація називається зсувом ?
51. Яка деформація називається розтягуванням, стисканням?
52. Яка деформація називається крутінням
53. Яка деформація називається згинанням?

### **Робота та енергія**

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

### **Динаміка обертального руху**

67. Яка формула з наведених нижче відповідає доцентровій силі?
68. Яким співвідношенням задається закон збереження моменту імпульсу для замкненої системи матеріальних точок?
69. Яка формула описує положення центра інерції тіла?
70. Чому дорівнює момент інерції системи матеріальних точок?
71. Чому дорівнює момент інерції довільного тіла?
72. Чому дорівнює момент інерції однорідного диска?
73. Чому дорівнює момент інерції однорідної кулі?

### **Механічні коливання**

74. Що зветься амплітудою коливань?
75. Що називається періодом коливань?
76. Що називається частотою коливань?
77. Що називається зміщенням?
78. Який вигляд має рівняння вільних гармонічних коливань?
79. Який вигляд має рівняння вільних загасаючих коливань?
80. Рівняння малих вимушених коливання без згасання має вид
81. Рівняння малих вимушених коливання з згасання має вид

82. Які коливання називають вільними?
83. Які коливання називаються незгасаючими?
84. Які коливання називаються згасаючими?
85. Чому дорівнює період коливань математичного маятника?
86. Чому дорівнює період коливань фізичного маятника?
87. Чому дорівнює період коливань крутильного маятника?
88. Чому дорівнює період коливань пружинного маятника?
89. Чому дорівнює відхилення гармонічного осцилятора від положення рівноваги?
90. Чому дорівнює швидкість гармонічного осцилятора?
91. Чому дорівнює прискорення гармонічного осцилятора?
92. Чому дорівнює кінетична енергія гармонічного осцилятора?
93. Результатом чого є биття?
94. Результатом чого є фігури Ліссажу?
95. Результатом чого є резонанс?

## Електромагнетизм

### Електричне поле

96. Якою формулою визначається закон збереження електричного заряду?
97. За якою формулою визначається сила взаємодії двох нерухомих точкових зарядів, що перебувають у вакуумі?
98. За якою формулою визначається результуюча сила  $\vec{F}$ , з якою діють на точковий заряд  $q$   $N$  точкових зарядів  $q_i$ , де  $i = 1, 2, 3, \dots, N$ ?
99. Яка формула відповідає визначенню напруженості електричного поля  $\vec{E}$ ?
100. Що є одиницею вимірювання вектора напруженості електричного поля?
101. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля  $\vec{E}$  скрізь довільну незамкнену поверхню, яка перебуває у неоднорідному полі?
102. Що є одиницею вимірювання потоку вектора напруженості електричного поля?
103. Якою формулою задається потенціал електричного поля?
104. Яким співвідношенням пов'язаний потенціал з напруженістю електричного поля в загальному випадку?
105. Якою формулою визначається напруженість поля диполя в загальному випадку?
106. Якою формулою визначається лінійна густина заряду?
107. Якою формулою визначається поверхнева густина заряду?
108. Якою формулою визначається об'ємна густина заряду?
109. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля точкового заряду?
110. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля системи точкових зарядів?
111. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля нескінченної рівномірно зарядженої площини?
112. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля між різнойменними зарядженими паралельними площинами?
113. Який вигляд має теорема Гаусса для електростатичного поля в середовищі?:
114. Який вигляд має теорема Остроградського-Гаусса для електростатичного поля в середовищі?
115. Який вигляд має теорема Стокса для електростатичного поля в середовищі?
116. Фундаментальне рівняння електростатики має вигляд:
117. Чому дорівнює потенціал поля точкового заряду?
118. Чому дорівнює потенціал поля системи точкових зарядів?

119. Чому дорівнює потенціал поля всередині діелектричної кулі радіуса  $a$ , якщо заряд рівномірно розподілений по її поверхні?
120. Чому дорівнює потенціал поля всередині діелектричної кулі радіуса  $a$ , якщо заряд рівномірно розподілений за об'ємом?
121. Потенціальна енергія двох нерухомих зарядів дорівнює:
122. Потенціальна енергія системи нерухомих зарядів дорівнює:
123. Чому дорівнює потенціальна енергія однорідно зарядженої кулі?
124. Чому дорівнює потенціальна енергія тонкого сферичного шару?
125. Ємність відокремленого зарядженого провідника дорівнює
126. Чому дорівнює ємність довільного конденсатора
127. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора
128. Ємність кульового конденсатора дорівнює
129. Чому дорівнює енергія довільного зарядженого конденсатора?
130. Чому дорівнює енергія зарядженого плоского конденсатора
131. Чому дорівнює ємність батареї паралельно з'єднаних конденсаторів?
132. Чому дорівнює ємність батареї послідовно з'єднаних конденсаторів?
133. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного заряду в системі SI
134. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання напруженості електричного поля в системі SI
135. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного дипольного моменту в системі SI?
136. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання потенціалу електричного поля в системі SI?
137. Якою формулою визначається принцип суперпозиції електростатичних полів?
138. Чому дорівнює потенціальна енергія двох нерухомих зарядів
139. Чому дорівнює сила взаємодії двох нерухомих електричних зарядів?
140. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля нерухомого точкового заряду?
141. Чому дорівнює потенціал нерухомого точкового електричного заряду?
142. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?
143. Чому дорівнює ємність двох однакових паралельно з'єднаних конденсаторів?
144. Чому дорівнює ємність двох однакових послідовно з'єднаних конденсаторів?
145. Чому дорівнює ємність трьох однакових послідовно з'єднаних конденсаторів?

### Постійний струм

146. За якої умови в тілі виникає електричний струм?
147. Що називається силою струму?
148. Що відбувається у напрямку, який прийнято за напрямок струму?
149. Що таке густина струму?
150. За якої умови може існувати струм провідності?
151. Опір якого провідника визначає співвідношення  $R = \rho \frac{l}{S}$ , де  $\rho$  - питомий опір,  $l$  – довжина провідника,  $S$  – його площа перерізу
152. Перше правило Кірхгофа стверджує, що алгебраїчна сума струмів, які сходяться в одному вузлі, дорівнює нулю  $\sum I_k = 0$ . Результатом чого є це правило?
153. Для більшості металів за температур, близьких до кімнатної, питомий електричний опір  $\rho$  змінюється пропорційно термодинамічній температурі  $T$ . За яким законом це відбувається?
154. За рахунок яких носіїв електричного струму виникає електропровідність електролітів?
155. Який вигляд має закон Ома в диференціальній формі?

156. Який вигляд має закон Ома для ділянки кола
157. Який вигляд має закон Ома для замкненої ділянки кола?
158. Чому дорівнює загальний опір двох послідовно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?
159. Чому дорівнює загальний опір двох паралельно з'єднаних однакових однорідних циліндричних провідників?
160. Чому дорівнює опір однорідного циліндричного провідника?
161. Чому дорівнює опір неоднорідного циліндричного провідника?
162. Який вигляд має закон Джоуля-Ленца в диференціальній формі?
163. Який вигляд має закон Джоуля-Ленца в інтегральній формі?
164. Який вигляд має закон збереження енергії для електричного поля?
165. Який вигляд має закон збереження енергії для електричного поля в диференціальній формі?

## Магнітне поле

1. Якою величиною 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 дорівнює, згідно з принципом суперпозиції, індукція магнітного поля, яке створюється в даній точці декількома магнітними полями?
5. Якій умові задовольняє магнітна проникливість вакууму?
6. Якій умові задовольняє магнітна проникливість діамагнетика?
7. Якій умові задовольняє магнітна проникливість парамагнетика?
8. Якій умові задовольняє магнітна проникливість феромагнетика?
9. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості вакууму?
10. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості діамагнетика?
11. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості парамагнетика?
12. Якій умові задовольняє магнітна сприйнятливості 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. Який вигляд має закон Ампера для елемента лінійного струму?
16. Який вигляд має закон Ампера для провідника скінченої довжини?
17. Який вигляд має закон Ампера для прямолінійного провідника довжини  $l$ ?
18. Який вигляд має закон Біо-Савара-Лапласа?
19. Чому дорівнює індукція магнітного поля, що створено прямим нескінченно довгим провідником зі струмом?
20. Чому дорівнює індукція провідника зі струмом скінченої довжини?
21. Чому дорівнює індукція магнітного поля, що створено провідником зі струмом у формі кола?
22. Чому дорівнює індукція на осі нескінченно довгого соленоїда зі струмом?
23. Чому дорівнює потік вектора магнітної індукції через елемент площі?
24. Чому дорівнює повний магнітний потік крізь довільну незамкнуту поверхню?
25. Чому дорівнює повний магнітний потік через плоску поверхню?
26. Чому дорівнює повний магнітний потік через довільну замкнену поверхню?
27. Що стверджує теорема Гаусса для магнітних полів в інтегральному вигляді?
28. Що стверджує теорема про циркуляцію для магнітних полів в інтегральному вигляді (закон повного струму).
29. Яка сила діє на заряд в електромагнітному п

**5. Індивідуальне завдання з фізики (1 семестр)**  
**КСТЗІ -21-1**

Номер варіанту	Номер розділу -номер задачі										
	Загальна фізика, ч.1.						Загальна фізика, ч.2.				
1	1-9	2-24	3-12	4-26	6-33	6-10	1-2	2-5	3-20	5-49	6-75
2	1-7	2-26	3-10	4-24	6-35	6-12	1-5	2-6	3-23	5-47	6-77
3	1-8	2-25	3-11	4-25	6-34	6-11	1-8	2-7	3-26	5-45	6-79
4	1-20	2-9	3-18	4-4	6-43	6-21	1-11	2-8	3-29	5-43	6-81
5	1-10	2-23	3-13	4-27	6-32	6-9	1-14	2-9	3-32	5-41	6-83
6	1-11	2-22	3-14	4-28	6-31	6-8	1-17	2-10	3-35	5-39	6-85
7	1-12	2-21	3-15	4-29	6-30	6-7	1-20	2-11	3-38	5-37	6-87
8	1-13	2-20	3-16	4-30	6-29	6-6	1-23	2-12	3-41	5-35	6-89
9	1-14	2-19	3-17	4-31	6-28	6-5	1-26	2-13	3-44	5-33	6-91
10	1-15	2-18	3-18	4-32	6-27	6-4	1-29	2-14	3-47	5-31	6-93
11	1-16	2-17	3-18	4-33	6-26	6-3	1-32	2-15	3-50	5-2	6-95
12	1-17	2-16	3-20	4-34	6-25	6-46	1-35	2-16	3-53	5-4	6-97
13	1-18	2-15	3-21	4-35	6-24	6-45	1-38	2-17	3-2	5-6	6-98
14	1-19	2-14	3-22	4-36	6-23	6-44	1-41	2-18	3-5	5-7	6-99
15	1-20	2-13	3-23	4-37	6-22	6-43	1-44	2-19	3-8	5-9	6-100
16	1-21	2-12	3-24	4-38	6-21	6-42	1-47	2-20	3-11	5-13	6-101
17	1-22	2-11	3-25	4-39	6-20	6-41	1-50	2-21	3-14	5-11	6-102
18	1-23	2-9	3-26	4-40	6-19	6-40	1-53	2-15	3-16	5-17	6-103
19	1-24	2-8	3-27	4-41	6-18	6-39	1-56	2-1	3-17	5-15	6-104
20	1-25	2-7	3-28	4-42	6-17	6-38	1-58	2-2	3-22	5-19	6-105
21	1-26	2-6	3-29	4-43	6-16	6-37	1-34	2-3	3-25	5-21	6-106
22	1-27	2-5	3-30	4-44	6-15	6-36	1-22	2-4	3-28	5-23	6-107
23	1-28	2-4	3-31	4-45	6-14	6-35	1-19	2-22	3-27	5-22	6-73

**КСТЗІ -21-2**

Номер варіанту	Номер розділу -номер задачі										
	Загальна фізика, ч.1.						Загальна фізика, ч.2.				
1	1-10	2-23	3-13	4-27	6-32	6-9	1-15	2-20	3-42	5-28	6-18
2	1-11	2-22	3-14	4-28	6-31	6-8	1-18	2-21	3-39	5-30	6-20
3	1-12	2-21	3-15	4-29	6-30	6-7	1-21	2-15	3-36	5-32	6-22
4	1-13	2-20	3-16	4-30	6-29	6-6	1-24	2-1	3-33	5-34	6-24
5	1-14	2-19	3-17	4-31	6-28	6-5	1-27	2-2	3-30	5-36	6-26
6	1-15	2-18	3-18	4-32	6-27	6-4	1-30	2-3	3-27	5-38	6-28
7	1-16	2-17	3-18	4-33	6-26	6-3	1-33	2-4	3-24	5-40	6-30
8	1-17	2-16	3-20	4-34	6-25	6-46	1-36	2-5	3-21	5-42	6-32
9	1-18	2-15	3-21	4-35	6-24	6-45	1-39	2-6	3-18	5-44	6-34
10	1-19	2-14	3-22	4-36	6-23	6-44	1-42	2-7	3-15	5-46	6-36
11	1-20	2-13	3-23	4-37	6-22	6-43	1-45	2-8	3-12	5-48	6-38
12	1-17	2-3	3-15	4-1	6-46	6-24	1-2	2-5	3-20	5-49	6-31
13	1-18	2-12	3-16	4-2	6-45	6-23	1-5	2-6	3-23	5-47	6-33
14	1-19	2-11	3-17	4-3	6-44	6-22	1-8	2-7	3-26	5-45	6-35
15	1-20	2-9	3-18	4-4	6-43	6-21	1-11	2-8	3-29	5-43	6-37
16	1-21	2-8	3-18	4-5	6-42	6-20	1-14	2-9	3-32	5-41	6-39
17	1-22	2-7	3-20	4-6	6-41	6-19	1-17	2-10	3-35	5-39	6-41
18	1-23	2-6	3-21	4-7	6-40	6-18	1-20	2-11	3-38	5-37	6-43
19	1-24	2-5	3-22	4-8	6-39	6-17	1-23	2-12	3-41	5-35	6-45
20	1-25	2-4	3-23	4-9	6-38	6-16	1-26	2-13	3-44	5-33	6-47

**Вимоги до оформлення індивідуального домашнього завдання  
Зразок титульного листка**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Індивідуальне домашнє завдання

Студента групи.....

Прізвище, ім'я

Варіант №...

Частина 1 (номера задач), частина 2 (номера задач)

Перевірив доц. Рибалка А.І

Харків 2021

Задачі необхідно завантажити на dl pure в форматі PDF або W. На кожній сторінці (формат А4) необхідно розташувати одну задачу з повною умовою, розв'язанням з поясненнями і відповіддю

**6. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ З ФІЗИКИ**

**1 семестр  
Механіка**

1. Способи завдання руху і основні кінематичні характеристики поступального руху.
2. Швидкість і прискорення при природному способі завдання руху.
3. Кінематика обертального руху (кутова швидкість, прискорення, зв'язок кутової і лінійної швидкості, повне прискорення при криволінійному русі).
4. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея і межа застосування класичної механіки.
5. Основні сили в природі.
6. Імпульс. Закон збереження імпульсу.
7. Центр мас матеріальних точок. Закон руху центра мас.
8. Поняття роботи, потужності. Геометричний смисл роботи. Робота при різних способах завдання руху.
9. Енергія. Теорема про зміну кінетичної енергії.
10. Консервативні сили. Потенціальне поле. Потенціальна енергія. Зв'язок потенціальної енергії з силою.
11. Розрахунок потенціальної енергії гравітаційного поля, поля пружних сил.
12. Закон збереження механічної енергії.
13. Загальнофізичний закон збереження енергії. Його зв'язок з властивостями простору і часу.
14. Момент імпульсу частинки відносно точки і осі. Момент сили. Пара сил.
15. Закон збереження моменту імпульсу.

16. Основне рівняння динаміки обертального руху абсолютно твердого тіла.
17. Зв'язок законів збереження з принципами симетрії простору і часу.
18. Момент імпульсу тіла відносно нерухомої осі.
19. Момент інерції. Теорема Штейнера.
20. Рівняння динаміки твердого тіла, що обертається навкруги нерухомої осі.
21. Кінетична енергія і робота зовнішніх сил при обертанні твердого тіла.
22. Гармонічні коливання. Зміщення, швидкість і прискорення при гармонічних коливаннях.
23. Рівняння вільних коливань без тертя. Пружний маятник.
24. Фізичний маятник.
25. Математичний маятник. Приведена довжина фізичного маятника.
26. Лінійний гармонічний осцилятор. Рівняння руху і його розв'язок. Енергія осцилятора.
27. Додавання двох гармонічних коливань однакового напрямку і однакової частоти.
28. Додавання двох гармонічних коливань з близькими частотами.
29. Рівняння затухаючих коливань і його розв'язок.
30. Характеристики затухаючих коливань.
31. Рівняння вимушених коливань і його розв'язок. Явище резонансу.

### Електромагнетизм

1. Електромагнітна взаємодія. Електричний заряд і його властивості. Закон збереження електричного заряду.
2. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона.
3. Електричне поле. Напруженість ел. поля. Принцип суперпозиції.
4. Робота електричних сил. Потенціал. Принцип суперпозиції. Потенціал системи зарядів.
5. Теорема о циркуляції вектора напруженості.
6. Зв'язок напруженості електростатичного поля з потенціалом.
7. Потік вектора. Теорема Гаусса.
8. Застосування теореми Гаусса для розрахунку полів. Поле нескінченної однорідно зарядженої площини. Поле об'ємно зарядженої кулі.
9. Електричний диполь. Потенціал і напруженість поля диполя.
10. Диполь в зовнішньому однорідному і неоднорідному електричному полі.
11. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації (поляризованість).
12. Зв'язок поляризованості с поверхневою і об'ємною густиною зв'язаних зарядів.
13. Теорема Гаусса для електростатичного поля в діелектричному середовищі. Вектор електричної індукції.
14. Умови для електричного поля на межі розділу двох ізотропних діелектричних середовищ.
15. Сегнетоелектрики.
16. Розподіл зарядів на поверхні провідника.
17. Нейтральний провідник в електричному полі.
18. Електрична ємність відокремленого провідника.
19. Взаємна електрична ємність двох провідників.
20. Конденсатори. Ємність плоского, сферичного і циліндричного конденсаторів.
21. Енергія взаємодії електричних зарядів.
22. Енергія і густина енергії електричного поля.
23. Електричний струм і його характеристики.
24. Закон безперервності струму.
25. Закон Ома для однорідної і неоднорідної ділянки кола. Електрорушійна сила.
26. Закон Ома в диференціальній формі.
27. Правила Кірхгофа та їх застосування.
28. Робота і потужність електричного струму.

29. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.
30. Магнітне поле. Магнітна взаємодія струмів.
31. Сила Ампера. Вектор магнітної індукції. Сила Лоренца.
32. Закон Біо-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиції полів.
33. Магнітне поле прямого и кругового струмів. Магнітний дипольний момент.
34. Магнітне поле заряду, що рівномірно рухається.
35. Сила взаємодії паралельних струмів. Визначення одиниці сили струму  $1\text{А}$
36. Теорема Гаусса для вектора магнітної індукції.
37. Циркуляція вектора магнітної індукції. Закон повного струму.
38. Контур з струмом в магнітному полі.
39. Робота при переміщенні провідника з струмом в магнітному полі. Магнітний потік.
40. Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля.
41. Магнетики і їх намагнічування. Вектор намагнічування.
42. Циркуляція вектора намагнічування.
43. Магнітне поле в магнетиках. Вектор напруженості магнітного поля.
44. Закон повного струму для вектора напруженості. Магнітна сприйнятливість і проникність .
45. Магнітні моменти атомів. Атом в магнітному полі.
46. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики.
47. Умови для магнітного поля на границі розділу двох магнетиків.

## 7. Якісні критерії оцінювання

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.

**Задовільно, Е, D (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та індивідуальні розрахункові завдання, мати елементарні навички роботи з фізичним обладнанням та проведення простих експериментів.

**Добре, С (75-89).** Твердо знати мінімум теоретичних знань, вміти користуватися ними при розв'язанні фізичних завдань, вірно обробляти результати фізичних експериментів.

**Відмінно, А, В (90-100).** Мати всебічні, систематизовані, глибокі знання теоретичного та практичного матеріалу, вміти вірно і повно розкривати суть проблеми, добре обґрунтував рішення запропонованих завдань, вірно та всебічно аналізувати результати фізичних експериментів

Критерії оцінювання знань і умінь студента на іспиті (екзаменаційному тестуванні):

**Задовільно, Е, D (60-74).** Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Знати шляхи та методи розв'язання практичного завдання та вміти застосовувати їх на практиці.

**Добре, С (75-89).** Твердо знати мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтувати всі етапи запропонованого рішення.

**Відмінно, А, В (90-100).** Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.



## 8. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка з дисципліни	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS
	екзамен	залік	
96-100	5 (відмінно)	Зараховано	A
90-95	5 (відмінно)		B
75-89	4 (добре)		C
66-74	3 (задовільно)		D
60-65	3 (задовільно)		E
35-59	2 (незадовільно)	Не зараховано	FX
1-34			F

## 9. ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1. 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.
2. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник. / І.М. Кібець та ін. - Харків: «Компанія СМІТ», 2009 – 424с.;
3. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.1. Оптика: навч. посібник / І.М. Кібець та ін. – Х.:Компанія СМІТ, 2012. – 232с.
4. Загальна фізика з прикладами і задачами. Частина 3, т.2. Квантова та атомна фізика. Фізика твердого тіла. Ядерна фізика: навч. посібник / І.М.Кібець та ін. –Х.:Компанія СМІТ, 2013.-304с.
5. Краткий курс физики. Учебное пособие /И.Н.Кибец и др.—Х.:Компания СМІТ. 2015.-328с.

### Допоміжна література

1. Элементарная физика в примерах и задачах: учеб. Пособие для подготовительных отделений / А.Д. Тевяшев и др.– Харьков: ХНУРЕ,2005.- 628 с.
2. Збірник тестів з курсу фізики / О.М. Коваленко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2006.-124с
3. Словник фізичних термінів: навч.-довідковий посібник / Т.Б. Ткаченко.- Харків: ХНУРЕ,2004. - 80с.
4. Савельев И.В. Курс физики. Т.1,2,3. – М.:Наука, 1989.

### Методичні вказівки до практичних занять

1. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1)/ Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2013. –152с.
2. Методичні вказівки до ПЗ з фізики (частина2) / Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2013. – 140с.
3. Методические указания к практическим занятиям по курсу физики. Ч1, для студентов – иностранцев/ Упоряд. : А.І.Рибалка, О.М.Коваленко та інш. – Харків: ХНУРЕ, 2019.-156с.- Рос.мовою.
3. Методические указания к практическим занятиям по курсу физики. Ч2, для студентов – иностранцев/ Упоряд. : А.І.Рибалка, О.М.Коваленко та інш. – Харків: ХНУРЕ, 2020.-172с.- Рос.мовою.

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

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика. / О.В. Вишнівецький та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2009.-84с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика і магнетизм. / О.М. Коваленко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 96с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. (розділи «Оптика», «Атомна фізика», «Фізика твердого тіла») / Упор. Стороженко В.О. та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 56с.
4. Методичні вказівки до комп'ютерних лабораторних робіт з фізики./ О.М. Коваленко та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2006. – 124с.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «ФІЗИКА». Частина 2. Електрика та Магнетизм / Р.П.Орел, О.М.Коваленко та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2019. -120 с.

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

1. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика/ С.С. Авотін та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 44с.
2. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика та магнетизм / А.І. Рибалка та ін. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 60с.
3. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 3. Атомна фізика та фізика твердого тіла [Електронне видання] / Упоряд.: Рибалка А.І. –Харків, ХНУРЕ, 2014. -52