

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізики

**ПАКЕТ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ**

по 1-му семестру курсу фізики

для студентів спеціальностей 125 Кібербезпека  
спеціалізації  
«Безпека інформаційних і комунікаційних систем»

Підготував:

Чубукін О.С

Затверджено:

на засіданні кафедри фізики

Протокол №1 від 13.09.2022 р..

# **1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ НА ПЕРШИЙ СЕМЕСТР**

## **Змістовий модуль 1. Класична механіка.**

Тема 1. Кінематика.

Тема 2. Динаміка.

Тема 3. Закони збереження.

## **Змістовний модуль 2. Електрика та магнітостатика.**

Тема 4. Електричне поле у вакуумі.

Тема 5. Електричне поле у діелектриках.

Тема 6. Провідники в електричному полі.

Тема 7. Постійний струм.

Тема 8. Магнітне поле у вакуумі (магнітостатика).

## **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(контролю)	Кількість балів	Ваговий коефіцієнт
ПЗ	0...100	0,3
ЛР	0...100	0,3
ІРЗ	0...100	0,2
Тест по модулю	0...100	0,2
Разом	0...100	1,0

Кожне практичне завдання оцінюється в 100 балів шляхом проведення експрес-контролю, а за семестр виставляється середній за усіма заняттями бал.

Кожний цикл лабораторних робіт (за семестр один цикл 3 лр) оцінюється в 100 балів (50 балів за оформлення звітів + 50 балів за захист). За семестр виставляється середня оцінка за 1 цикл.

Індивідуальне розрахункове семестрове завдання (рішення набора задач) оцінюється в 100 балів.

Кожне тестування за змістовним модулем (2 рази за семестр) оцінюється в 100 балів, а за семестр підраховується середній бал (за двома тестуваннями).

Рейтингова оцінка за семестр підраховується за формулою :

$$O_{\text{сем}}=0,3<\text{ПЗ}>+0,3<\text{ЛР}>+0,2<\text{ІРЗ}>+0,2<\text{T}>,$$

де  $\langle\text{ПЗ}\rangle, \langle\text{T}\rangle, \langle\text{ЛР}\rangle$  - середні значення оцінок за відповідні види контролю. Максимальне значення  $O_{\text{сем}}$  дорівнює 100, а мінімальне значення  $O_{\text{сем}}$  для заліку дорівнює 60.

**Залік виставляється студентам, які виконали навчальний план по всіх модулях семестру (відпрацювали та захистили усі лабораторні роботи, виконали усі поточні та модульні тестування, захистили IPЗ), і семестрова оцінка яких не менш 60-ти балів. У випадку, якщо семестрова оцінка менше 60-ти балів, студент проходить комп'ютерне тестування по матеріалу, що був пройдений за весь семестр (комп'ютерний тест). Якщо студент не виконав навчальний план, він не допускається до залікового тестування.**

## 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 IPЗ. 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 IPЗ.

**Відмінно, A, B (90-100).** Відпрацювати всі лабораторні роботи, оформити і захистити звіти, виконати IPЗ. 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 та закони динаміки.

1. Дайте визначення механіці. Які задачі вона вирішує.
2. Що таке механічний рух.
3. Назвати основні види механічного руху.
4. Що називають поступальним рухом
5. Що називають обертальним рухом
6. Що називають коливальним рухом
7. Основні складові класичної механіки, та що вони вивчають.
8. Дати визначення поняттю «матеріальна точка»
9. Дати визначення поняттю «абсолютно тверде тіло»
10. Дати визначення поняттю «Система відліку» та перелічити, які складові до неї входять.

11. Навести приклади основних видів систем координат, які використовуються в фізиці.
12. Що таке траєкторія.
13. Що таке шлях і переміщення. Яке співвідношення є справедливим при порівнянні шляху  $S$  та переміщення  $\Delta\vec{r}$ .
14. Назвати основні способи визначення руху матеріальної точки.
15. Назвіть основні кінематичні характеристики поступального руху.
16. Дайте визначення середньої шляхової швидкості. Наведіть основну формулу за якою вона розраховується.
17. Дайте визначення середньої швидкості по переміщенню. Наведіть основну формулу за якою вона розраховується, та поясніть як вона направлена по відношенню до *вектора переміщення*.
18. Дайте *визначення* миттєвої швидкості. Наведіть загальні формули, за якими визначається миттєва швидкість для *координатного* та *природного* способів завдання руху. Поясніть як спрямовано вектор миттєвої швидкості по відношенню до напрямку руху матеріальної точки.
19. Дайте визначення що таке прискорення. Наведіть одиниці вимірювання прискорення.
20. Дайте визначення *середнього прискорення при поступальному русі*. Наведіть формулу, за якою воно визначається.
21. Дайте визначення *миттєвого прискорення*. Наведіть формулу за якою воно визначається при *векторному способі* завдання руху.
22. Які складові має прискорення при криволінійному русі. Зміну чого характеризує кожна з них, та за якими формулами ці складові визначаються.
23. За якою формулою визначається модуль повного прискорення при криволінійному русі.
24. Наведіть основне рівняння кінематики поступального руху.
25. Що таке *кутове переміщення, та як визначається його напрямок*. Наведіть одиниці вимірювання кутового переміщення.
26. Дайте визначення, що таке кутова швидкість. Наведіть формули для обчислення середньої та миттєвої кутової швидкості. Наведіть одиниці вимірювання кутової швидкості
27. Дайте визначення кутового прискорення. Поясніть, як направлено вектор кутового прискорення по відношенню до вектора кутової швидкості при уповільненному та прискореному русі. Наведіть формули для обчислення середнього та миттєвого кутового прискорення. Наведіть одиниці вимірювання кутового прискорення.
28. Наведіть основне рівняння кінематики обертального руху.
29. Назвіть типи (види) взаємодії між тілами.

30. Сформулюйте основну задачу динаміки.
31. Назвіть основні динамічні характеристики поступального руху.
32. Дайте визначення сили, перелічте її властивості, та одиниці виміру .
33. Сформулюйте принцип суперпозиції сили.
34. Що таке маса тіла. Наведіть одиниці виміру та властивості маси.
35. Що таке інертність тіла.
36. Що таке центр мас (центр інерції тіла)
37. Що таке імпульс тіла (матеріальної точки). Наведіть одиниці вимірювання імпульсу тіла та його властивості.
38. Наведіть основні динамічні характеристики обертального руху.
39. Що таке момент сили  $\vec{M}$ , та чому він дорівнює (формула, за якою визначається). Наведіть формулу визначення модуля моменту сили, та наведіть одиниці вимірювання.
40. Що таке момент інерції (фізичний зміст). Наведіть одиницю вимірювання моменту інерції.
41. Записати вираз для визначення моменту інерції матеріальної точки. Навести одиницю вимірювання моменту інерції.
42. Записати вираз для визначення моменту інерції твердого тіла відносно нерухомої осі. Навести одиницю вимірювання моменту інерції.
43. Теорема Штайнера. ( визначення та формула що її описує)
44. Дайте визначення моменту імпульсу. Наведіть формулу визначення моменту імпульсу матеріальної точки ( вектора та модуля). Наведіть одиниці вимірювання моменту імпульсу.
45. Сформулюйте основний закон динаміки поступального руху , та наведіть формулу, що його описує.
46. Сформулюйте основний закон динаміки обертального руху , та наведіть формулу, що його описує.
47. Сформулюйте перший закон Ньютона
48. Сформулюйте 2 закон Ньютона для поступального руху, та формулу, що його описує
49. Сформулюйте 3 закон Ньютона та формулу, що його описує

## ***Тема 2 Робота та енергія Закони збереження.***

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. Що таке електрична взаємодія, в чому вона виражається. Що є проявом та мірою електричної взаємодії.
2. Що вивчає електростатика.
3. Електричний заряд. Властивості електричного заряду.
4. Сформулюйте закон збереження електричного заряду. Висновки з закону збереження заряду. Який заряд називається точковим?
5. Сформулюйте закон Кулона. Висновки з закону Кулона.
6. Закон Кулона в діелектричному середовищі. Що показує величина, яку називають діелектричною проникністю.
7. Що таке густина заряду. Що являє собою лінійна, поверхнева та об'ємна густина заряду.
8. Що називають електричним полем. Що є основною ознакою наявності електричного поля у просторі. Основні властивості електричного поля.
9. Що таке напруженість електричного поля? Її одиниця вимірювання.
10. Які властивості має напруженість електричного поля.
7. Як можна визначити величину напруженості електричного поля точкового заряду?
8. Дайте визначення лініям напруженості ( силовим лініям) електричного поля. Властивості силових ліній.
9. Сформулюйте принцип суперпозиції електричних полів.
10. Як визначається робота кулонівських сил електростатичного поля при переміщенні заряду  $q_0$  з точки 1 в точку 2?

11. Що називають циркуляцією вектора напруженості електричного поля  $\vec{E}$
12. Теорема про циркуляцію вектора напруженості електричного поля  $\vec{E}$ . Висновки з теореми про циркуляцію вектора напруженості електричного поля
- 13 Яким чином визначається потенціальна енергія взаємодії двох точкових електричних зарядів.
14. Що таке потенціал електричного поля? Його одиниця вимірювання.
15. Як визначається потенціал точкового заряду та системи точкових зарядів в вакуумі?
16. Сформулюйте принцип суперпозиції потенціалів.
17. Що називається еквіпотенціальними поверхнями? Властивості еквіпотенціальних поверхонь.
18. Як пов'язана різниця потенціалів електростатичного поля з роботою сил з електростатичного поля переміщення точкового заряду  $q$  між двома довільними точками простору 1 та 2.
19. Чому дорівнює різниця потенціалів між двома точками в однорідному полі, якщо відома напруженість цього поля та відстань між цими двома точками.
20. Як зв'язані напруженість електростатичного поля й потенціал?
21. Поясніть поняття потоку вектора напруженості електричного поля.
21. Поясніть поняття потоку крізь довільну та замкнуту поверхні. Властивості потоку вектора напруженості електричного поля.
- 22 Сформулюйте теорему Гауса для вектора напруженості електричного поля в інтегральному вигляді та диференціальному вигляді.
19. Як визначаються напруженість поля, що створюється в однорідному ізотропному середовищі зарядженими сфeroю, нескінченним циліндром, нескінченою площину, двома паралельними протилежно зарядженими пластинами.
20. Що таке електричний диполь. Як називається величина, що його характеризує (характеристика диполя), та в чому вона вимірюється. Як визначити напруженість та потенціал поля електричного диполя в будь якій точці простору, що знаходиться на відстані  $r$  від середини плеча диполя.

#### ***Тема4. Діелектрики в електричному полі.***

1. Які заряди називають вільними
2. Які заряди називають зв'язаними
3. Які речовини називають діелектриками, та на які типи вони поділяються
4. Які діелектрики називають полярними
5. Які діелектрики називають неполярними
6. Що називають поляризацією діелектрика.
7. В чому полягає поляризація полярних молекул( діелектриків)
8. В чому полягає поляризація неполярних молекул( діелектриків)
9. Що таке електронна поляризація

10. Що таке орієнтаційна поляризація
11. Поляризованість. Визначення, одиниця вимірювання.
12. Формула за якою обчислюється поляризованість.
13. Як напрямлені лінії вектора поляризації  $\vec{P}$  в середині діелектрика по відношенню до зв'язаних зарядів.
14. Поясніть фізичний зміст вектора поляризації  $\vec{P}$
15. Що таке діелектрична сприйнятливість, та як вона пов'язана з вектором  $\vec{E}$  та  $\vec{P}$
16. Зв'язок вектора поляризації  $\vec{P}$  з поверхневою густинорою зв'язаних зарядів  $\sigma'$
17. Зв'язок вектора напруженості поля  $\vec{E}'$ , що утворюється зв'язаними зарядами з поверхневою густинорою зв'язаних зарядів  $\sigma'$ .
18. Зв'язок вектора поляризації з об'ємним поляризаційним зв'язаним зарядом. Теорема Гауса для вектора поляризації
19. Вектор електричної індукції (електричного зміщення). Фізичний зміст, формула що його описує. Одиниця вимірювання.
18. Сформулюйте теорему Гауса для вектора електричного зміщення.
19. Як вектор електричного зміщення пов'язаний з напруженістю електричного поля ( формула) ?
20. Межові умови, що описують зміну векторів  $\vec{D}$  та  $\vec{E}$  при переході з одного діелектричного середовища в інше.

## **Тема 5. Провідники в електричному полі. Електроємність.**

1. Які речовини називають провідниками.
2. Скільки видів (типів ) провідників існує в природі. Назвіть які саме це види.
3. В чому полягає явище внутрішньої поляризації провідників
4. На якому фізичному явищі та властивочті провідників базується **електростатичний захист**.
5. Чому дорівнює електричне поле всередині провідника?
6. Як розподіляється потенціал поля в середині провідника та на його поверхні ?
7. Як розподіляється поверхнева густина заряду по поверхні провідника в залежності від її кривини.
8. Що називають ємністю відокремленого провідника? Її розмірність.
9. Що називають взаємною ємністю двох провідників? Як її величина співвідноситься з ємністю відокремленого провідника ( більша, менша, така сама).
10. Одиниця електроємності.
11. Що називається конденсатором? Які види конденсаторів ви знаєте?
18. Ємність конденсатора. Її розмірність.
19. Як визначити ємність плоского, циліндричного, та сферичного конденсаторів?
20. Чому дорівнює ємність батареї складеної з N послідовно з'єднаних конденсаторів з ємностями  $C_1, C_2, \dots, C_N$ ?
21. Чому дорівнює ємність батареї складеної з 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?

#### **4. Індивідуальне домашнє завдання з фізики.**

##### **КБІКС-22-1**

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

## КБІКС-21-2

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

## **Вимоги до оформлення**

- Завдання повинно бути оформленним з титульним аркушем по наступному зразку :

Міністерство освіти і науки України Харківський національний університет радіоелектроніки Кафедра фізики	
Індивідуальне розрахункове завдання з фізики	
Варіант <u>№</u>	
Виконав: студ. гр. _____ (ПІБ)	Перевірив: доц. Чубукін О.С.

• Далі послідовно приводяться: № задачі (відповідно до №№ завдань у варіанті), повна умова задачі (в оригіналі), коротка умова кожного завдання (у рамочці, "Дано" ) та його розв'язання з заголовком «Розв'язання».

• Розв'язання задачі **повинне супроводжуватися чітким малюнком і поясненнями доожної формули**, що супроводжує вирішення задачі (наприклад: «скористаємося 2-м законом Ньютона») і **до кожного перетворення** (наприклад: «піднесемо до квадрата ліву й праву частини рівняння»), див. **приклад нижче**.

- Розв'язання задачі повинне бути доведене до кінцевої формули, після чого проводяться обчислення (у формулу підставляються числа й обчислюється відповідь).

**Приклад оформлення титульного листа та вирішення задачі в індивідуальному розрахунковому завданні з фізики**

Міністерство освіти і науки України  
Дарківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра фізики

Індивідуальне розрахункове  
задання з фізики

Варіант № 12

Виконала:  
Романова С.С.

Перевірив:  
дас. Іллукін О.С.

Задача 2.23

Довжина соленоїда 1 м, площа його поперечного перерізу  $S = 20 \text{ cm}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ , індуктивність  $L = 0,4 \text{ ГН}$ , діаметр середини  $w = 0,1 \text{ м}$ . Визначити силу струму у соленоїді.

Дано:

$$\begin{aligned} l &= 1 \text{ м} \\ S &= 20 \text{ см}^2 = 20 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \\ L &= 0,4 \text{ ГН} = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ ГН} \\ w &= 0,1 \frac{\text{м}}{\text{м}} \end{aligned}$$

$I = ?$

Діяльність:

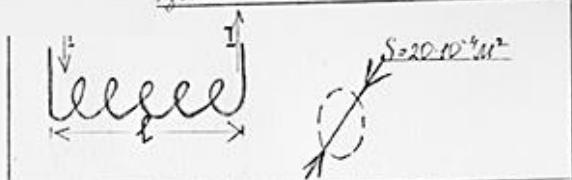


Рисунок 2.1 - Схематичне зображення соленоїда

Швидка частота енергії-енергія, що зберігається в одиниці обсягу простору, де утворене поле:

$$\omega = \frac{W}{V} \quad (1)$$

За законом збереження енергії виконаємо спрощення роботи виконуватися за рахунок енергії:

$$A = W \quad (2)$$

Робота струму за час зникнення магнітного поля визначається за формулами:

$$A = I \int [L] dI = \frac{LI^2}{2} \quad (3)$$

Підставимо формулу (3) до (2) отримуємо:

$$W = \frac{LI^2}{2} \quad (4)$$

Всім соленоїдам використовується за формулою:

Підставимо (4) і (5) до формул (1):

$$\omega = \frac{LI^2}{2es} \quad (6)$$

З формул (6) виводимо формулу для струму:

$$I = \sqrt{\frac{2es\omega}{L}} \quad (7)$$

До формулі (7) підставимо числові значення:

$$I = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,1 \cdot 1,4 \cdot 10^{-9}}{0,4 \cdot 10^{-3}}} = 1 \text{ А}$$

Відповідь: силу струму у соленоїді  $I = 1 \text{ А}$ .

## **5. ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ ТА ЗАЛІКУ**

### **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 нормальнє 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. 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?

## **Електричне поле.**

**63. Якою формулою визначається закон збереження електричного заряду?**

64. За якою формулою визначається сила взаємодії двох нерухомих точкових зарядів, що перебувають у вакуумі?

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

66. Яка формула відповідає визначення напруженості електричного поля  $E$ ?

67. Що є одиницею вимірювання вектора напруженості електричного поля?

68. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля  $E$  крізь довільну незамкнену поверхню, яка перебуває у неоднорідному полі?

69. Чому дорівнює потік вектора напруженості електричного поля  $E$  крізь довільну замкнуту поверхню, яка перебуває у неоднорідному полі?

70. Що є одиницею вимірювання потоку вектора напруженості електричного поля?

71. Якою формулою задається потенціал електричного поля?

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

73. Якою формулою визначається напруженість поля диполя в загальному випадку?

74. Чому дорівнює електричний момент диполя?

75. Чому дорівнює потенціал поля диполя?

76. Якою формулою визначається об'ємна густина заряду?

77. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля точкового заряду?

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

79. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля нескінченної рівномірно зарядженої площини?

80. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля рівномірно зарядженої сферичної поверхні?

81. Якою формулою визначається лінійна густина заряду?

82. Якою формулою визначається поверхнева густина заряду?

83. Якою формулою визначається напруженість електростатичного поля між різноменними зарядженими паралельними площинами?

84. Який вигляд має теорема Гауса для електростатичного поля в вакуумі?

85. Який вигляд має теорема Гауса для електростатичного поля в середовищі??

86. Який вигляд має теорема про циркуляцію?

87. Чому дорівнює потенціал поля точкового заряду?

88. Чому дорівнює потенціал поля системи точкових зарядів?

89. Потенціальна енергія системи нерухомих зарядів дорівнює:

90. Ємність відокремленого зарядженого провідника дорівнює

91. Чому дорівнює ємність довільного конденсатора?

92. Чому дорівнює ємність плоского конденсатора?

93. Чому дорівнює ємність сферичного конденсатора?

94. Чому дорівнює ємність циліндричного конденсатора?
95. Чому дорівнює енергія довільного зарядженого конденсатора? 96. Чому дорівнює енергія зарядженого плоского конденсатора?
97. Чому дорівнює ємність батареї паралельно з'єднаних конденсаторів?
98. Чому дорівнює ємність батареї послідовно з'єднаних конденсаторів?
99. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного заряду в системі SI?
100. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання електричного дипольного моменту в системі SI?
101. Яка з наступних одиниць вимірювання є одиницею вимірювання потенціалу електричного поля в системі SI?
102. Якою формулою визначається принцип суперпозиції електростатичних полів?
103. Чому дорівнює потенціальна енергія двох нерухомих зарядів?
104. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля нерухомого точкового заряду?
105. Чому дорівнює потенціал нерухомого точкового електричного заряда?
106. Що є одиницею вимірювання потоку вектора електричного зміщення?
107. Що є одиницею вимірювання електричного зміщення?
108. Яка формула відповідає визначенням поляризованості?
109. Чому дорівнює робота по переміщенню заряду в електростатичному полі?
110. Який вигляд має теорема Гауса для напруженості електростатичного поля?
111. Теорема про циркуляцію вектора напруженості має вигляд:
112. Якою формулою пов'язані між собою напруженість та індукція електричного поля?
113. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля всередині провідника?
114. Чому дорівнює напруженість електростатичного поля всередині діелектрика?
115. Якою формулою пов'язані між собою напруженість електричного поля та поляризованість?
116. Чому дорівнює густина енергії електростатичного поля?

### **Постійний електричний струм.**

117. Що таке електричний струм, сила і густина струму?
118. Що таке електроопір провідника, від чого залежить?
119. Чому дорівнює електроопір при паралельному та послідовному з'єднанні провідників?
120. Який вигляд має залежність електроопору від температури?
121. Що розуміють під сторонніми силами і яка їхня роль у колі постійного струму?
122. Поясніть фізичний смисл електрорушійної сили, напруги і різниці потенціалів на ділянці електричного кола.
123. Запишіть закон Ома для однорідної ділянки кола в інтегральному вигляді.
124. Запишіть закон Ома у диференціальній формі.
125. Запишіть закон Ома для неоднорідної ділянки кола.

126. Сформулюйте правила знаків для сили струму і ЕРС в узагальненому законі Ома для ділянки кола.
127. Запишіть правила Кірхгофа та їх обґрунтування.
128. Чому дорівнює робота і потужність електричного струму?
129. Запишіть закон Джоуля-Ленца в інтегральній і диференціальній формах

### **Магнітне поле у вакуумі. Магнітне поле постійного струму. Дія магнітного поля на заряди та струми. Магнітне поле електричних струмів.**

130. Що називають магнітним полем? Яка його природа та кількісні характеристики?
131. Що є елементарним джерелом магнітного поля?
132. Яку величину називають вектором магнітної індукції? Як визначити її напрямок?
133. Що таке лінії магнітної індукції. Як визначити їх напрямок?
134. Правило правого гвинта.
135. Опишіть дію магнітного поля на прямолінійний провідник зі струмом. Сформулюйте закон Ампера. Як визначити напрямок сили Ампера?
136. Що таке 1 Ампер?
137. Опишіть як за допомогою магнітного поля взаємодіють паралельні струми. Наведіть закон магнітної взаємодії паралельних струмів. Розрахуйте силу взаємодії двох провідників зі струмами.
- 138.
139. Чому дорівнює магнітний момент контуру зі струмом?
140. Чому дорівнює механічний момент рамки зі струмом у магнітному полі?
141. Магнітна індукція поля, що діє на замкнений контур зі струмом
142. Потенціальна енергія контуру зі струмом в магнітному полі.
143. Що таке сила Лоренца, як і при яких умовах вона виникає? Як визначити величину та напрямок сили Лоренца.
144. Властивості сили Лоренца.
145. Рух зарядженої частинки в однорідному магнітному полі, при , та при ,
146. Рух зарядженої частинки в однорідному магнітному полі, коли між напрямком швидкості заряду та магнітного поля існує довільний кут  $\alpha$ .
147. Узагальнююча сила Лоренца.
148. Магнітне поле електричних струмів. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа.
149. Сформулюйте принцип суперпозиції магнітних полів.
150. Чому дорівнює магнітна індукція у центрі кільцевого провідника зі струмом?
151. Чому дорівнює магнітна індукція поля, що створюється нескінченно довгим провідником зі струмом.
152. Чому дорівнює магнітна індукція поля, що створюється прямим провідником обмеженої довжини зі струмом.
153. Чому дорівнює Індукція магнітного поля, в середині довгого соленоїда?
154. Визначте, що називається магнітним потоком. Одниция вимірювання магнітного потоку.
155. Теорема Гаусса для магнітного поля.

156. Циркуляція вектора індукції магнітного поля.
157. Сформулюйте закон повного струму. Наслідок з закону повного струму
158. Чому дорівнює робота з переміщення провідника зі струмом у магнітному полі?

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

1. Конспект лекцій з фізики для напряму «125.Кібербезпека» [Електронне видання]/упор. В.О.Стороженко. - Харків:ХНУРЕ, 2020.-139с.
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», 2009-424с.;
4. 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**

5. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 1)/ Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. - Харків: ХНУРЕ, 2013.-152с.
6. Методичні вказівки до ПЗ з курсу фізики (частина 2)/Упоряд.: В.О.Стороженко та ін. -Харків:ХНУРЕ, 2013.-140с.

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

7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика./ О.В. Вишнівецький та ін.- Харків: ХНУРЕ, 2009.-84с.
8. 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**

9. Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 1. Механіка та молекулярна фізика/ С.С. Авотін та ін.-Харків:ХНУРЕ,2004.- 44с. 10.Запитання та відповіді до лабораторних робіт з фізики. Частина 2. Електрика та магнетизм / А.І. Рибалка та ін.-Харків: ХНУРЕ, 2004.-60с.