

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ  
ПЕТРА МОГИЛИ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Голова приймальної комісії

ЧНУ імені Петра Могили

Леонід КЛИМЕНКО



2024 р.

**ПРОГРАМА**  
**фахового вступного випробування**  
**для вступу на другий рік навчання за спеціальністю**  
**123 «Комп'ютерна інженерія»**

Миколаїв – 2024

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Прийом на підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» здійснюється на основі здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста, молодшого бакалавра, фахового молодшого бакалавра за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» або за спорідненими..

Майбутній фахівець повинен мати систему знань щодо:

- наукових і математичних положень, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж;
- основ професійно-орієнтованих дисциплін спеціальності;
- проведення експериментів, збору даних та моделювання в комп'ютерних системах;
- новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії;
- впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

Фахове вступне випробування на здобуття освітнього ступеня бакалавр зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» складається з основних спеціальних предметів, які визначають фахову підготовку студентів на базі здобутого ОКР «молодший спеціаліст», «молодший бакалавр» тощо.

**Метою** фахового вступного випробування є відбір осіб з числа бажаючих отримати освітній ступінь бакалавра, які мають достатній рівень теоретичної та практичної підготовки для подальшого підвищення свого кваліфікаційного рівня.

Головні **завдання** фахового вступного випробування полягають у:

- перевірки рівня теоретичних знань з базових понять, методів, теорій та законів фундаментальних та прикладних наук;
- виявлення здібностей до розв'язання типових задач та вирішення практичних завдань на стереотипному рівні для підготовки до подальшої професійної діяльності в комп'ютерній галузі, яка передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;
- оцінці здатностей до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, до навчання та самонавчання, до застосування знань на практиці.

Вступник повинен **знати**:

- фізичні і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж;
- новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

Вступник повинен **вміти**:

- застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування стереотипних задач спеціальності, використовуючи відомі методи;
- застосовувати знання для розв'язування задач аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності;
- системно мислити;
- розробляти типові програмні забезпечення для подальшого набуття знань і навичок кваліфікації зі спеціальності.

Фахове вступне випробування включає такі **модулі (дисципліни)**:

- «Дискретна математика»,
- «Фізика»,
- «Програмування».

Модулі характеризують загальнотеоретичні знання зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Фахове випробування вступників сприяє виявленню здібностей у майбутніх фахівців до розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у різних галузях, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії.

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІСТУ ПРОГРАМИ

## Модуль 1. Дискретна математика

**Тема 1.** Формальна логіка.

**Тема 2.** Теорія множин.

**Тема 3.** Теорія графів.

### *Питання для підготовки з модуля 1:*

1. Як розуміти терміни «істина» і «хибність»?
2. Що таке висловлення?
3. Що таке знак, денотат, змінна, стала.
4. Що таке функція-висловлення?
5. Що таке універсальне і екзистенціальне висловлення?
6. Що таке логічна змінна?
7. Що таке алгебра висловлень?
8. Дати означення операціям алгебри логіки: запереченню, кон'юнкції, диз'юнкції, імплікації, еквівалентності.
9. Що таке пропозиційна формула алгебри висловлень?
10. В якому порядку виконуються логічні операції у разі відсутності дужок у запису формули?
11. Що називають інтерпретацією формули алгебри висловлень?
12. Що таке таблиця істинності формули?
13. Перелічити основні властивості операцій алгебри висловлень.
14. Коли дві формули алгебри висловлень вважаються рівносильними? Наведіть приклади рівносильних формул.
15. Записати основні тотожності алгебри висловлень.
16. Що таке тотожно-істинна формула? Наведіть приклад.
17. Що таке тотожно-хибна формула? Наведіть приклад.
18. Яка формула називається двоїстою до поданої? Сформулюйте закон двоїстості.
19. Яку формулу називають здійсненою?
20. Що таке проблема розв'язності?
21. Які функції називають булевими функціями?
22. Перелічити способи задання булевих функцій.
23. Які змінні булевих функцій називають несуттєвими, або фіктивними?
24. Скільки існує різних булевих функцій  $n$  змінних?
25. Записати таблицю булевих функцій двох змінних.
26. Що таке конституєнта одиниці і конституєнта нуля?
27. Показати, що будь-яку булеву функцію можна представити формулою.

28. Що таке функціонально повна система булевих функцій?
29. Показати функціональну повноту систем  $\{-, \&\}$   $\{-, \vee\}$ .
30. Показати функціональну повноту систем  $\{\}$   $\{\downarrow\}$ .
31. Що таке елементарна кон'юнкція і елементарна диз'юнкція?
32. Дати означення ДНФ і КНФ.
33. Перелічити ознаки досконалої нормальної форми.
34. Як за допомогою нормальних форм встановити здійсненність формули?
35. Чи можна за допомогою нормальних форм довести рівносильність формул?
36. Яким чином можна отримати досконалу форму поданої формули?
37. Які існують методи мінімізації булевих функцій.
38. Як за допомогою булевої функції дати опис ділянки електричного кола з перемикачами?
39. Навести приклад аналізу контактної схеми.
40. Як виконується синтез контактних схем? Наведіть простий приклад.
41. Що таке синтез логічних схем?
42. Що таке множина і які бувають множини?
43. Перелічіть способи опису множин.
44. У чому полягає принцип нерозбірливості?
45. У чому полягає принцип неупорядкованості?
46. Коли дві множини вважаються рівними?
47. Що таке відношення включення, як воно позначається?
48. Що таке підмножина?
49. В якому випадку підмножину називають "власною"?
50. Що таке порожня множина і яку воно має властивість?
51. Що таке діаграма Ейлера-Вена і для чого вона застосовуються?
52. Дати означення об'єднанню множин
53. Дати означення перерізу множин.
54. Що таке "універсум"?
55. Що таке взаємне доповнення множин? Що таке абсолютне доповнення множини?
56. Що називають різницею множин?
57. Як операція різниці множин пов'язана з іншими операціями над множинами?
58. Які властивості мають операції алгебри множин?
59. Записати головні тотожності алгебри множин.
60. Що таке формула алгебри множин двоїста до поданої
61. В чому полягає принцип двоїстості алгебри множин?
62. Що називають декартовим або прямим добутком множин?

63. Якими способами можна задати декартів добуток?
64. Що називають  $n$ -м декартовим степенем множини?
65. Що називають відношенням на множині?
66. Що таке "означення" відношення?
67. Які операції можна виконувати з відношеннями?
68. Що таке обернене відношення?
69. Що таке композиція відношень, наведіть приклад.
70. Які існують способи для задання відношення?
71. Що таке область визначення відношення і область значення відношення?
72. Що називають арністю відношення?
73. Які існують типи бінарних відношень?
74. Що таке матриця бінарного відношення, як її отримати?
75. Які відношення називають спеціальними бінарними відношеннями?
76. Коли бінарне відношення називають рефлексивним, антирефлексивним?
77. Коли бінарне відношення називають симетричним, асиметричним, антисиметричним?
78. Коли бінарне відношення називають транзитивним, антитранзитивним?
79. Яке відношення називають відношенням еквівалентності?
80. Що називають класом еквівалентності?
81. Яке відношення називають відношенням строгого (не строгого) часткового (повного) порядку?
82. Що таке транзитивне замикання відношення?
83. Що таке функціональне відношення?
84. Дати означення відображенню.
85. Що таке образ і прообраз?
86. Які бувають відображення?
87. Назвати умови існування оберненої функції
88. Навести приклади композиції елементарних функцій
89. Яке відображення називають ізоморфізмом?
90. Яке відображення називають гомоморфізмом?
91. Що таке математична модель?
92. Що таке потужність множини?
93. Які множини називають рівнопотужними?
94. Які множини називають відповідно зліченими і незліченими?

## Модуль 2. Фізика

**Тема 1.** Механіка.

**Тема 2.** Електрика і магнетизм.

**Тема 3.** Оптика.

**Тема 4.** Квантова фізика.

### *Питання для підготовки з модуля 2:*

**Тема 1.** Механіка.

1. Дайте визначення матеріальної точки.
2. Дайте визначення поняттям кінематичного опису руху та його характеристикам: вектор переміщення, швидкість, прискорення (тангенціальне, нормальне, повне).
3. Дайте визначення поняттям кінематики обертального руху та його характеристикам: безкінечно малий кут повороту, кутова швидкість, кутове прискорення.
4. Запишіть формули зв'язку між лінійними та кутовими величинами.
5. Сформулюйте принцип відносності Галілея в механіці.
6. Запишіть формули перетворень Галілея та закону складання швидкостей.
7. Обґрунтуйте границі застосування механіки Ньютона.
8. Дайте визначення динамічним характеристикам: маса, сила, імпульс.
9. Дайте визначення поняттям динаміки: момент імпульсу та момент сили відносно осі або точки.
10. Сформулюйте поняття рівнодіючої сили, складання та розкладання сил.
11. Сформулюйте перший закон Ньютона (Галілея).
12. Дайте визначення поняттю інерціальних систем відліку.
13. Поясніть другий закон Ньютона, як диференційне рівняння руху.
14. Сформулюйте третій закон Ньютона для пари взаємодіючих тіл та для системи тіл.
15. Дайте визначення поняття абсолютно твердого тіла в механіці.
16. Що таке деформація?
17. Дайте визначення поняттям: пружні сили, сили тертя, сила опору, сила тяжіння і вага.
18. Дайте визначення моменту інерції твердого тіла.
19. Запишіть основне рівняння динаміки обертального руху.
20. Запишіть II-й закон динаміки для обертального руху твердого тіла. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
21. Сформулюйте закон збереження імпульсу.
22. Сформулюйте закон збереження моменту імпульсу.

23. Дайте визначення механічній роботі, потужності поступального та обертального рухів твердого тіла.
24. Що таке кінетична енергія поступального та обертального руху матеріальної точки і твердого тіла?
25. Що таке потенціальна енергія?
26. Сформулюйте закон збереження повної механічної енергії.
27. Сформулюйте закони Кеплера.
28. Сформулюйте та запишіть формулу закону Всесвітнього тяжіння.
29. Запишіть формулу зв'язку маси та енергії та поясніть її з позицій спеціальної теорії відносності.
30. Дайте визначення пружних сил та їх характеристикам: абсолютна та відносна деформація, нормальне та тангенціальне напруження.
31. Сформулюйте закон Гука для деформації розтягу-стиску, зсуву, кручення.
32. Поясніть явище пружного гістерезису.
33. Поясніть на діаграмі напруг зміст критичних точок.
34. Як визначається енергія пружної деформації?
35. Дайте визначення поняттям: гармонічні коливання, фаза, період, частота, амплітуда, рівняння зміщення точки від положення рівноваги, швидкість, прискорення.
36. Запишіть диференціальне рівняння другого порядку вільних коливань та його рішення.
37. Як визначається енергія гармонічних коливань: кінетична, потенційна, повна?
38. Дайте визначення гармонічному осцилятору.
39. Що таке математичний маятник?
40. Що таке фізичний маятник?
41. Поясніть причини згасання механічних коливань.
42. Дайте визначення поняттям: циклічна частота, період, амплітуда, коефіцієнт згасання, декремент, добротність.
43. Як здійснюються вимушені механічні коливання?
44. Дайте визначення резонансу.
45. Поясніть складання коливань одного напрямку і частоти але з різними амплітудами.
46. Поясніть утворення та розповсюдження хвиль.
47. Дайте визначення поперечним та повздовжнім хвилям.
48. Що таке фронт хвилі, хвильова поверхня?



49. Дайте визначення характеристикам хвильового процесу: довжина хвилі, частота, швидкість, фазова швидкість, хвильовий вектор, хвильове число.
50. Як визначається енергія пружної хвилі?
51. Поясніть явище відбиття хвиль.
52. Що таке стоячі хвилі, їх рівняння, вузли, пучності, енергія?
53. Поясніть природу та механізм розповсюдження звукових хвиль.
54. В чому полягає ефект Доплера в акустиці?

## Тема 2. Електрика і магнетизм.

55. Дайте визначення поняттю точкового заряду.
56. Сформулюйте закон Кулона.
57. Сформулюйте закон збереження електричних зарядів.
58. Що таке електричне поле?
59. Дайте визначення напруженості електричного поля  $\vec{E}$  як силової характеристики.
60. Запишіть формулу та поясніть принцип суперпозиції електричних полів.
61. Як визначається об'ємна, поверхнева, лінійна густина заряду?
62. Як визначається потік вектора напруженості електричного поля  $\Phi_E$ ?
63. Сформулюйте теорему Остроградського-Гаусса для електростатичного поля у вакуумі.
64. Як визначається робота та енергія електростатичного поля?
65. Дайте визначення потенціалу електричного поля  $\phi$  як енергетичної характеристики.
66. Запишіть формулу зв'язку між потенціалом  $\phi$  і напруженістю  $\vec{E}$  електричного поля.
67. Сформулюйте теорему про циркуляцію вектора напруженості електричного поля  $\vec{E}$ .
68. Поясніть поняття електричного поля в речовині.
69. Дайте визначення діелектриків.
70. В чому полягає явище поляризації діелектриків?
71. Поясніть поняття поляризаційних зарядів.
72. Що таке неполярні та полярні діелектрики?
73. Поясніть поняття вільних та зв'язаних зарядів.
74. Дайте визначення поляризованості  $\vec{P}$  як векторної характеристики поляризованого стану діелектрика.
75. Запишіть формулу для напруженості електростатичного поля у діелектричному середовищі та поясніть її.
76. Дайте визначення відносної діелектричної проникливості речовини.

77. Як визначається зв'язок між відносною діелектричною проникливістю  $\epsilon$  та діелектричною сприйнятливістю  $\chi$ ?
78. Дайте визначення поняття вектора електричної індукції  $\vec{D}$  (електричного зміщення).
79. Запишіть формулу зв'язку електричної індукції  $\vec{D}$  із напруженістю  $\vec{E}$  електричного поля.
80. Як визначається потік вектора електричної індукції  $\Phi_D$ ?
81. Сформулюйте теорему Остроградського-Гауса для електростатичного поля у середовищі у різних формах.
82. Що таке піроелектрики, сегнетоелектрики, п'єзоелектрики?
83. Поясніть явище електричного гістерезису.
84. Дайте визначення електроємності.
85. Як визначається ємність плоского конденсатору?
86. Назвіть види конденсаторів. Як здійснюється з'єднання конденсаторів?
87. Як визначається ємність батареї конденсаторів?
88. Як визначається енергія електричного поля конденсатора?
89. Дайте визначення електричного струму  $I$  як інтегральної характеристики.
90. Як визначається напрямок електричного струму?
91. Дайте визначення густини струму  $\vec{j}$  як векторної диференціальної характеристики струму.
92. Запишіть формулу зв'язку між силою струму  $I$  та густиною струму  $\vec{j}$ .
93. Поясніть рівняння нерозривності.
94. Перелічіть умови виникнення струму у провіднику.
95. Поясніть різновиди дії електричного струму.
96. Дайте визначення поняттям: провідності  $G$ , опору  $R$ . Поясніть зв'язок між ними.
97. Дайте визначення питомого опору та питомої провідності.
98. Поясніть залежність електричного опору від температури.
99. Сформулюйте закон Ома для однорідної ділянки кола в диференціальній та інтегральній формах.
100. Поясніть, як визначається робота і потужність електричного струму на ділянці кола.
101. Сформулюйте закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціально-векторній формах.
102. Дайте визначення сторонніх сил.
103. Що таке електрорушійна сила  $\epsilon$  (ЕРС)?
104. Сформулюйте закон Ома для неоднорідної ділянки кола та для повного кола у диференціальній та інтегральній формах.

105. Як визначається робота і потужність електричного струму для повного кола.
106. Дайте визначення коефіцієнта корисної дії джерела струму.
107. Поясніть з'єднання провідників та джерел струму у колі.
108. Сформулюйте правила Кірхгофа для розрахунку розгалужених кіл.
109. Поясніть явище електричного струму у вакуумі та термоелектронної емісії.
110. Що таке струм зміщення?
111. Поясніть виникнення електричного струму в газах та електролітах.
112. Обґрунтуйте класичну теорію електропровідності металів.
113. Дайте визначення магнітного поля.
114. Дайте визначення магнітної індукції  $\vec{B}$  як силовій характеристика магнітного поля.
115. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа та запишіть формулу.
116. Сформулюйте принцип суперпозиції магнітних полів.
117. Що таке сила Лоренца?
118. Що таке сила Ампера?
119. Дайте визначення поняття електродинамічної сталої  $c$ .
120. Поясніть поняття обертального моменту, який діє на рамку із струмом у зовнішньому магнітному полі.
121. Поясніть поняття дипольного магнітного моменту  $\vec{p}_m$ .
122. Запишіть формулу зв'язку між механічним моментом  $\vec{M}$  та  $\vec{p}_m$  і  $\vec{B}$  та поясніть її.
123. Запишіть формулу зв'язку між силою, що діє на контур із струмом у магнітному полі та індукцією  $\vec{B}$ .
124. Сформулюйте теорему про циркуляцію вектора індукції  $\vec{B}$  у вакуумі.
125. Сформулюйте закон повного струму для магнітного поля у вакуумі.
126. Як визначається магнітне поле кругового вітка із струмом у його центрі та на його осі? Наведіть формули.
127. Як визначається магнітне поле соленоїда, тороїда? Наведіть формули.
128. Як визначається робота та енергія магнітного поля?
129. Дайте визначення магнітного потоку  $\Phi_M$ .
130. Сформулюйте теорему Остроградського-Гауса для магнітного поля у вакуумі.
131. Поясніть вихровий характер магнітного поля.
132. Поясніть поняття поточозчеплення та наведіть формулу для розрахунку.
133. Поясніть явище виникнення магнітного поля в речовині.
134. Дайте визначення понять: вектор орбітального магнітного моменту, вектор орбітального моменту імпульсу електрона, атома.

135. Запишіть формулу та поясніть гіромагнітне співвідношення.
136. Як поводить себе атом в магнітному полі?
137. Поясніть явище прецесії Лармора. Як визначається та кутова швидкість прецесії?
138. Поясніть поняття наведеного орбітального магнітного моменту електрона, атома.
139. Що таке магнетики? Які види магнетиків розрізняють?
140. Дайте визначення вектора намагніченості  $\vec{J}$ .
141. Що таке діамагнетики?
142. Дайте визначення магнітної сприйнятливості середовища  $\chi$ .
143. Що таке парамагнетики?
144. В чому полягає явище магнітного насичення парамагнетика?
145. Поясніть поняття індукції магнітного поля всередині середовища.
146. Сформулюйте теорему про циркуляцію вектора індукції  $\vec{B}$  магнітного в середовищі.
147. Дайте визначення напруженості  $\vec{H}$  магнітного поля.
148. Сформулюйте закон повного струму для магнітного поля у середовищі.
149. Дайте визначення відносної магнітної проникливості  $\mu$ .
150. Запишіть формулу зв'язку між напруженістю  $\vec{H}$  та індукцією  $\vec{B}$  магнітного поля.
151. Що таке феромагнетики?
152. Запишіть формулу залежностей намагніченості  $\vec{J}$  та індукції магнітного поля  $\vec{B}$  магнетика від напруженості  $\vec{H}$  магнітного поля.
153. Поясніть залежність магнітної проникливості  $\mu$  від напруженості  $\vec{H}$  магнітного поля.
154. Поясніть явище та петлю магнітного гістерезису.
155. Дайте визначення коерцитивної сили, залишкової намагніченості.
156. Поясніть доменну теорію феромагнетизму Вейса.
157. В чому полягає явище електромагнітної індукції?
158. Як визначається електрорушійна сила індукції  $\varepsilon_i$ ?
159. Запишіть формулу та поясніть закон електромагнітної індукції Фарадея.
160. Сформулюйте правило Ленца.
161. Що таке струми Фуко?
162. В чому полягає явище самоіндукції?
163. Дайте визначення індуктивності  $L$ .
164. Поясніть явище скін-ефекту.
165. Поясніть явище взаємної індукції і дайте визначення взаємної індуктивності.
166. Дайте загальну характеристику теорії Максвела.

167. В чому виявляється вихрове електричне поле?
168. Дайте визначення електромагнітного поля.
169. Поясніть поняття струму зміщення.
170. Запишіть та поясніть повну систему рівнянь Максвелла та матеріальні рівняння.
171. Поясніть виникнення вільних коливань в контурі без активного опору: наведіть схему, запишіть рівняння коливань та його рішення, формулу Томсона.
172. Запишіть та поясніть формули для амплітудних значень напруги та струму для електромагнітного коливального контуру.
173. Поясніть виникнення згасаючих коливань в електромагнітному коливальному контурі: запишіть рівняння згасаючих коливань, формулу логарифмічного декременту, добротності.
174. Поясніть умову аперіодичності електромагнітних коливань. Як визначається критичний опір?
175. Поясніть виникнення вимушених коливань в контурі: нарисуйте схему контуру, запишіть рівняння вимушених коливань та поясніть його.
176. Сформулюйте умову виникнення резонансу вимушених коливань в електромагнітному коливальному контурі та запишіть формулу.
177. Поясніть виникнення автоколивань та релаксаційних коливань в електромагнітному коливальному контурі.
178. Поясніть виникнення та поширення електромагнітних хвиль. Від чого залежить швидкість розповсюдження ЕМ хвиль у вакуумі та речовині.
179. Дайте визначення показника заломлення.
180. Назвіть головні властивості електромагнітних хвиль та запишіть рівняння плоскої ЕМ хвилі.
181. Запишіть формулу хвильове рівняння для ЕМ хвиль та поясніть його.
182. Дайте визначення явища поляризації ЕМ хвиль.
183. Поясніть формування шкали ЕМ хвиль.
184. Дайте визначення енергії та інтенсивності електромагнітної хвилі.
185. Що визначає вектор Умова-Пойнтінга? Запишіть формулу та поясніть її.
186. Поясніть явища відбиття та заломлення електромагнітних хвиль.
187. Дайте визначення змінному струмові.
188. Як визначається зсув фаз між струмом і напругою?
189. З чого складається коло змінного струму?
190. Дайте пояснення резонансу напруг.
191. Як визначається робота і потужність змінного струму?
192. Дайте пояснення резонансу струмів.

**Тема 3. Оптика.**

193. Поясніть еволюцію уявлень про природу світла.
194. Поясніть корпускулярну та хвильову теорії світла.
195. В чому полягає корпускулярно-хвильовий дуалізм світла?
196. Дайте визначення поняттю світла, світлового вектору.
197. Поясніть електромагнітну теорію світла.
198. Дайте визначення інтенсивності світла.
199. Що таке оптичний спектр? Поясніть поняття суцільного та лінійчатого спектру.
200. Що таке монохроматичне світло?
201. Дайте визначення абсолютного та відносного показників заломлення світла.
202. Поясніть явище повного внутрішнього відбиття.
203. Дайте визначення поняттям геометричного шляху та оптичної довжини шляху.
204. Як визначається зв'язок між геометричним та оптичним шляхом світлової хвилі?
205. Як визначається оптична різниця ходу двох хвиль?
206. Поясніть принцип Гюйгенса та принцип Ферма.
207. Сформулюйте принцип суперпозиції світлових хвиль.
208. Поясніть умови когерентності світлових хвиль.
209. В чому полягає явище інтерференції?
210. Запишіть формули умов інтерференційних максимумів та мінімумів інтенсивності та поясніть їх.
211. Назвіть способи здійснення інтерференції поділом хвильового фронту.
212. Поясніть дослід Юнга (схема, умови). Як визначаються умови інтерференційних максимумів та мінімумів інтенсивності в досліді Юнга?
213. Дайте визначення поняття ширини інтерференційної смуги.
214. Назвіть способи здійснення інтерференції поділом амплітуди.
215. Поясніть явище інтерференції світла при відбиванні від прозорих пластинок та плівок.
216. Поясніть явище інтерференції на пластинці змінної товщини (клін).
217. Поясніть кільця Ньютона.
218. В чому полягає явище дифракції?
219. Сформулюйте принцип Гюйгенса-Френеля.
220. Поясніть метод зон Френеля (схема).
221. Запишіть формули для визначення радіусу зон Френеля у випадку сферичної та плоскої хвилі.

222. Сформулюйте умови переходу від хвильової до геометричної оптики.
223. Поясніть дифракційні явища Френеля і Фраунгофера.
224. Поясніть явище дифракції Фраунгофера на щілині. Запишіть умови утворення дифракційних мінімумів та максимумів.
225. Що таке дифракційна решітка? Назвіть її характеристики (рівняння дифракційної решітки, кутова дисперсія, лінійна дисперсія, роздільна здатність).
226. Дайте визначення порядку спектру.
227. В чому полягає явище дифракції рентгенівських променів на кристалах?
228. Сформулюйте закон Вульфа-Бреггів дифракції рентгенівських променів.
229. В чому полягає явище поляризації? Назвіть види поляризації.
230. Поясніть методи отримання та аналізу поляризованого світла.
231. Поясніть явище подвійного променезаломлення.
232. Сформулюйте закони Малюса та Брюстера.
233. Поясніть природну та штучну (ефекти Фарадея та Керра) оптичні активності.
234. В чому полягає явище поглинання світла в середовищі? Сформулюйте закон Бугера-Ламберта.
235. В чому полягає явище дисперсії світла?
236. Поясніть нормальну та аномальну дисперсії.
237. Дайте визначення фазової та групової швидкості світла.
238. В чому полягає ефект Доплера в оптиці? Поясніть поняття «червоного зміщення» в астрофізиці.

#### **Тема 4. Квантова фізика.**

239. Що таке теплове випромінювання? Назвіть властивості рівноважного випромінювання.
240. Що таке чорне випромінювання?
241. Дайте визначення характеристикам теплового випромінювання та запишіть відповідні формули: енергетична світність, випромінювальна здатність (спектральна густина енергетичної світності), коефіцієнти поглинання, пропускання, відбиття.
242. Сформулюйте правило Прево.
243. Що таке сіре тіло?
244. Сформулюйте закони теплового випромінювання: Кірхгофа, Стефана-Больцмана, Віна.
245. Поясніть формулу Релея-Джинса.
246. В чому полягає «ультрафіолетова катастрофа»?

247. Поясніть квантову гіпотеза Планка та запишіть формула Планка.
248. В чому полягає явище фотоефекту? Назвіть види фотоефекту.
249. Сформулюйте закони фотоефекту (закони Столетова).
250. Поясніть квантову теорію фотоефекту Ейнштейна та запишіть рівняння Ейнштейна.
251. Що таке рентгенівське випромінювання?
252. В чому полягають ефект Боте, ефект Комптона (схема, формули)?
253. Що таке тиск світла?
254. Поясніть досліди Лебедева.
255. Дайте квантове пояснення тиску світла.
256. Поясніть концепцію фотонів та опишіть їх характеристики.
257. В чому полягає гіпотеза де Бройля?
258. Сформулюйте об'єкт та предмет вивчення квантової механіки. Поясніть головні ідеї квантової механіки.
259. Поясніть властивості хвиль де Бройля: довжина хвилі, імпульс, фазова та групова швидкості.
260. В чому полягає імовірнісний зміст хвиль де Бройля?
261. Дайте визначення поняття хвильової функції та поясніть її властивості.
262. Сформулюйте умову нормування хвильової функції.
263. Поясніть проблему вимірювань в квантовій механіці.
264. Запишіть формули співвідношення невизначеностей Гейзенберга і Бора та поясніть їх властивості.
265. В чому полягає принцип причинності та механічного детермінізму? В чому полягають умови їх застосування в класичній та квантовій механіці?
266. Поясніть межі застосування класичної механіки.
267. Запишіть рівняння Шредінгера та поясніть його властивості. В чому полягають додаткові умови до рівняння Шредінгера?
268. Запишіть стаціонарне рівняння Шредінгера та поясніть його.
269. Дайте визначення власної функції та власним значенням.
270. Поясніть рух вільної частинки.
271. Поясніть динаміку електрона у прямокутній нескінченій потенційній ямі. Запишіть відповідне рівняння Шредінгера, крайові умови та рішення рівняння Шредінгера для даного випадку.
272. Обґрунтуйте дискретність власних значень енергії електрона у потенціальному «ящику».
273. Поясніть поняття квантованих фізичних величин та поняття енергетичних рівнів.
274. Що таке квантове число?



275. В чому полягає умова квазінеперервності енергетичного спектру?
276. Сформулюйте принцип відповідності Бора.
277. Поясніть рух квантової частинки у сферично симетричному полі.
278. Що таке квантові інтеграли руху?
279. Поясніть поняття спіну мікрочастинок.
280. Поясніть проходження частинки крізь потенціальний бар'єр.
281. В чому полягає тунельний ефект?
282. Дайте визначення лінійного гармонічного осцилятора. Запишіть рівняння Шредінгера для лінійного гармонічного осцилятора.
283. Поясніть поняття нульової енергії та нульових коливань осцилятора.
284. Як визначаються енергетичні рівні лінійного гармонічного осцилятора?
285. Поясніть досліди Резерфорда по розсіянню альфа частинок: схема, зміст. Ідеї та висновки Резерфорда з дослідів.
286. Поясніть фізичний зміст порядкового номеру елемента в таблиці Менделєєва.
287. Чим визначаються розміри ядра та атома?
288. Поясніть ядерну модель атома Резерфорда.
289. Дайте визначення поняття орбіти електрона.
290. Як визначається спектр електрона в атомі, як осцилятора?
291. Поясніть недоліки моделі Резерфорда.
292. Що таке спектри поглинання та випромінювання.
293. Поясніть лінійчатий спектр водню та запишіть формулу Бальмера. Поняття серії Бальмера.
294. Запишіть та поясніть формулу Ридберга.
295. Поясніть поняття спектральних термів.
296. В чому полягає комбінаційний принцип розсіяння Рітца.
297. Поясніть спектральні серії атома водню.
298. Поясніть теорія Бора для воднеподібних систем. Дайте визначення поняттю елементів ізоелектронних водню.
299. Сформулюйте постулати Бора та відповідні їм правила (квантування орбіт, частот).
300. Дайте визначення основного та збудженого станів.
301. Як визначається енергія зв'язку електрона в атомі?
302. Дайте визначення енергії іонізації.
303. Що таке перший борівський радіус? Запишіть та поясніть формулу.
304. Поясніть висновки та недоліки теорії Бора.
305. Поясніть експериментальне підтвердження постулатів Бора на дослідах Франка і Герца. Дайте визначення резонансних частот.
306. Поясніть, що собою являє воднеподібна система в квантовій механіці.

307. Дайте визначення моменту імпульсу електрона.
308. Поясніть поняття орбітального квантового числа.
309. Як визначається основний стан атома водню?
310. В чому полягає поняття просторового квантування?
311. Дайте визначення магнітного квантового числа.
312. Поясніть досліди Штерна і Герлаха.
313. Дайте визначення поняття магнетону Бора.
314. Поясніть поняття спіну електрона, спінового квантового числа.
315. Як визначається спінове гіромагнітне відношення.
316. Дайте визначення магнітного спінового числа.
317. Поясніть принцип заборони Паулі: формулювання, співвідношення.
318. Поясніть принципи формування періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва: періоди, групи, поняття валентності.
319. Сформулюйте основні положення періодичного закону.
320. Дайте визначення поняття електронного шару.
321. Поясніть порядок заповнення електронних станів в шарах та оболонках.
322. Поясніть нормальний та аномальний ефекти Зеємана.
323. Поясніть явище магнітного резонансу.
324. Що таке люмінесценція? Які види люмінесценції існують?
325. Поясніть явище надпровідності.
326. Поясніть енергетичну схему та принцип дії оптичних квантових генераторів. Дайте визначення поняттю інверсного стану.
327. Сформулюйте основні властивості лазерного випромінювання.
328. Обґрунтуйте використання квантових статистик.
329. Сформулюйте принцип заборони Паулі для ферміонів.
330. Поясніть формулу для функції розподілу Фермі-Дірака.
331. Поясніть поняття систем тождних квантових частинок: бозони та ферміони.
332. Поясніть формулу для функція розподілу Бозе-Ейнштейна.
333. В чому полягає ефект бозе-конденсації?
334. Обґрунтуйте зону теорію твердих тіл.
335. Поясніть поняття заборонених та дозволених станів та покажіть на зонній діаграмі заповнення станів у металах, діелектриках та напівпровідниках.
336. Що являють собою напівпровідники, їх властивості?
337. Поясніть енергетичну зонну діаграму напівпровідників.
338. Поясніть поняття власної та домішкової провідності.
339. Поясніть властивості та будову ядер. Дайте визначення поняттям: заряд, радіус, спин ядра.

340. Дайте визначення масового числа.
341. Поясніть поняття ізотопів та ізобар.
342. Як визначається енергія зв'язку ядер?
343. Що таке дефект мас?
344. Поясніть ядерні сили та їх характеристики.
345. В чому полягає явище радіоактивності? Види та властивості.
346. Поясніть явища альфа-распаду, бета-распаду, гама-випромінювання.
347. Сформулюйте закони радіоактивного випромінювання.
348. Що таке ядерні реакції? Поясніть їх властивості.
349. Поясніть ланцюгову реакцію поділу.
350. В чому полягає принцип роботи ядерних реакторів.
351. Поясніть термоядерні реакції.
352. Поясніть поняття про елементарні частинки.
353. Як відбувається взаємне перетворення елементарних частинок?
354. Обґрунтуйте фундаментальні взаємодії.

### **Модуль 3. Програмування**

**Тема 1.** Основи програмування.

**Тема 2.** Структурне програмування.

**Тема 3.** Об'єктно-орієнтоване програмування.

**Тема 4.** Програмування динамічних структур даних.

**Тема 5.** Обробка виключень.

#### ***Питання для підготовки з модуля 3:***

1. Перелічить вбудовані типи даних.
2. Як взнати розмір пам'яті, який займає змінна?
3. Як працює оператор циклу for?
4. Як працює оператор циклу while?
5. Як працює оператор циклу do-while?
6. Що таке умовний оператор?
7. Як працює оператор перемикач?
8. Що таке масив?
9. Що таке вказівник?
10. Перелічить арифметичні операції, які можна застосовувати до вказівників.
11. Що таке багатовимірний масив?
12. Що таке вказівник на вказівник?
13. Що таке різниця між двома вказівниками?

14. Що таке структура?
15. Що таке об'єднання?
16. Що таке перерахування?
17. Що таке бітова структура?
18. Як можна досягти до полів структури?
19. Як можна досягти до полів структури через вказівник?
20. Що таке функції?
21. Як використовуються функції?
22. Як оголошуються функції?
23. Що таке вбудовані функції?
24. Які обмеження на створення вбудованої функції?
25. Що таке перевантажені функції?
26. Що таке форматований ввід рядка?
27. Що таке форматований вивід рядка?
28. Які функції роботи з файлом ви знаєте?
29. Які математичні функції існують в математичній бібліотеці мови C++?
30. За допомогою яких функцій можна порівняти два рядки?
31. За допомогою яких функцій можна зчепити два рядки?
32. За допомогою яких функцій можна скопіювати рядок в інший рядок?
33. За допомогою яких функцій можна знайти символ у рядку?
34. За допомогою якого оператора виділяється пам'ять в heap?
35. За допомогою якого оператора виділяється звільняється пам'ять в heap?
36. Як збільшити блок пам'яті, що був раніше виділений?
37. Як виділити пам'ять під один об'єкт?
38. Як виділити пам'ять під групу об'єктів?
39. Як звільнити пам'ять від одного об'єкту?
40. Як звільнити пам'ять від групи об'єктів?
41. Що таке клас?
42. Які бувають специфікатори доступу?
43. Що таке перевизначені методи?
44. Що таке методи? Їх властивості
45. Що таке конструктор?
46. Що таке деструктор?
47. Які властивості конструкторів ви знаєте?
48. Які властивості деструкторів ви знаєте?
49. Що таке дружні функції?
50. Перелічить типи наслідування .
51. Які властивості похідних класів ви знаєте?
52. Що не наслідується похідним класом від базового?

53. Призначення `override`.
54. Призначення `final`.
55. Що таке чисто віртуальна функція?
56. Який клас називається абстрактним?
57. Що таке механізм пізнього зв'язування?
58. Що таке віртуальна функція?
59. Що таке віртуальний клас?
60. Де використовуються віртуальні функції?
61. За рахунок чого реалізується статичний поліморфізм?
62. За рахунок чого реалізується динамічний поліморфізм?
63. Які типи поліморфізму Ви знаєте?
64. Перелічите властивості статичних даних-членів класу.
65. Перелічите властивості статичних функцій.
66. Перелічите властивості константних даних-членів класу.
67. Перелічите властивості константних функцій.
68. Перелічить класи вводу/виводу.
69. Що таке маніпулятор?
70. Які маніпулятори Ви знаєте?
71. Що таке алгоритми в бібліотеці STL?
72. Що таке контейнери в бібліотеці STL?
73. Які типи контейнерів Ви знаєте?
74. Призначення ітераторів.

## **2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Вступні випробування охоплюють три фахові дисципліни, які передбачені навчальними планами освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Вступне фахове випробування проводиться у формі тестування, яке триває 1,5 години. Кожне з завдань тесту містить рівнозначні за складністю питання.

## **3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Екзаменаційне завдання містить 30 тестових питань, що охоплюють всі теми, наведені в тематичному змісті даної програми, і оцінюється за 100-бальною шкалою (максимальна кількість балів оцінювання екзаменаційного завдання – 100 балів).

Кожне тестове питання оцінюється у 3,33 бали. Таким чином, правильна відповідь на 30 запитань оцінюється у 100 балів:

<b>№ тест. питання</b>	<b>Кількість балів</b>	<b>№ тест. питання</b>	<b>Кількість балів</b>	<b>№ тест. питання</b>	<b>Кількість балів</b>
<b>1.</b>	3,3	<b>11.</b>	36,6	<b>21.</b>	70
<b>2.</b>	6,7	<b>12.</b>	40	<b>22.</b>	73,3
<b>3.</b>	10	<b>13.</b>	43,3	<b>23.</b>	76,6
<b>4.</b>	13,3	<b>14.</b>	46,6	<b>24.</b>	79,9
<b>5.</b>	16,7	<b>15.</b>	50	<b>25.</b>	83,3
<b>6.</b>	20	<b>16.</b>	53,3	<b>26.</b>	86,6
<b>7.</b>	23,3	<b>17.</b>	56,6	<b>27.</b>	90
<b>8.</b>	26,6	<b>18.</b>	60	<b>28.</b>	93
<b>9.</b>	30	<b>19.</b>	63,3	<b>29.</b>	96,6
<b>10.</b>	33,3	<b>20.</b>	66,6	<b>30.</b>	100

Оцінювання екзаменаційного завдання з фахового випробування здійснюється у відповідності до європейських стандартів за такою шкалою:

Загальна кількість балів	Оцінка ECTS	Визначення оцінки за ECTS	Традиційна екзаменаційна оцінка	Чисельний еквівалент оцінки з фахового випробування
90–100	A	Відмінно	відмінно	<b>5</b>
82–89	B	Дуже добре	добре	<b>4,5</b>
75–81	C	Добре	добре	<b>4</b>
67–74	D	Задовільно	задовільно	<b>3,5</b>
60–66	E	Зараховано	задовільно	<b>3</b>
менше 60	F	незадовільно	незадовільно	<b>0 балів, вступник виключається з конкурсного відбору</b>

## 4 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Модуль 1. Дискретна математика

1. Старченко В. В. Дискретна математика. Практикум з рішення задач за темою «Комбінаторика» : метод. вказівки. Миколаїв : ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 36 с. (Методична серія; вип. 328).
2. Апостолова Г. В., Криворучко О. В. Дискретна математика : навч. посіб. Київ : Літера ЛТД, 2023.
3. Зайцев В. М. Дискретна математика: навч. посіб. ; 3-тє вид., перероб. і доп. Київ : Академія, 2020.
4. Щербина Ю. М., Колос Н. М., Прядко О. Я. Математична логіка для комп'ютерних наук. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2023.
5. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика (у серії „Комп'ютинг”) ; 7-ме вид., випр. та доп. Львів : Магнолія, 2006 ; ЛНУ ім. Івана Франка, 2023.
6. Журавчак Л. М. Дискретна математика для програмістів : навч. посіб. Львів : Львівська політехніка, 2019. 420 с.

### Модуль 2. Фізика

1. Лекції з механіки : навч. посіб. / В. М. Дубовик, В. М. Сухов. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2019. 312 с.
2. Загальна фізика: Механіка : підручник / В. В. Загородній. 2-ге вид. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 364 с.
3. Механіка. Збірник задач до розділу «Механіка» : навч. посібник ; уклад.: В. П. Брагінець, О. В. Дімарова, Л. П. Пономаренко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 82 с.
4. Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 464 с.
5. Електромагнетизм. Збірник задач до розділу «Електрика та магнетизм» : навч. посібник ; уклад.: В. П. Брагінець, О. В. Дімарова, Л. П. Пономаренко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 89 с.
6. Оптика. Квантова фізика. Молекулярна фізика. Збірник задач до розділів «Оптика», «Квантова фізика», «Молекулярна фізика» : навч. посібник ; уклад. В. П. Брагінець, О. В. Дімарова, Л. П. Пономаренко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 62 с.
7. Загальна фізика. Оптика. Лабораторний практикум : навч. посібник / І. В. Лінчевський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 38 с.
8. Ігнатенко В. М., Нефедченко В. Ф. Збірник задач з квантової та ядерної фізики : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2018. 224 с.



9. Роганков В. Б. Посібник до лабораторного практикуму з курсу фізики : навч. посіб. / В. Б. Роганков, Т. О. Чікункова, М. В. Швець ; 2-ге вид. Одеса : Одес. нац. акад. харч. технологій, 2019. 93 с.

### **Модуль 3. Програмування**

1. Пузирьов С. В. Програмування. Основи C/C++. Миколаїв : ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. 200 с.

2. Пекарський Б. Г. Основи програмування : навч. посібник. Київ : Кондор, 2018. 364 с.

3. Stroustrup B. Tour of C++, A (C++ In-Depth Series). 3rd Ed. Addison-Wesley, 2022. 320 p.

4. Learn C++ Quickly: A Complete Beginner's Guide to Learning C++, Even If You're New to Programming (Crash Course With Hands-On Project). 2020. 227 p.

5. Blokdyk G. Computer Network Programming a Complete Guide. Emereo Pty Limited, 2020. 308 p.

6. Winkle L. V. Hands-On Network Programming with C: Learn Socket Programming in C and Write Secure and Optimized Network Code. Packt Publishing, 2019. 478 p.

Програма розглянута та затверджена на засіданні приймальної комісії університету  
(протокол № 5 від «25» квітня 2024 року).

Відповідальний секретар  
приймальної комісії



Вікторія ЧОРНА