

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітніх програм:

Прикладна фізика наноматеріалів та радіотехнологій
(спеціальність: **Е6** Прикладна фізика та наноматеріали);

Комп'ютерне та математичне моделювання
(спеціальність: **F1** Прикладна математика);

Комп'ютерні науки. Моделювання, проєктування та комп'ютерна графіка
(спеціальність: **F3** Комп'ютерні науки);

Мережеві технології та телекомунікації
(спеціальність: **G5** Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка)

**Комп'ютерні технології та програмування в автоматизованих системах
керування**
(спеціальність: **G7** Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка)

Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних
(спеціальність: **G6** Інформаційно-вимірювальні технології)

Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист
(спеціальність: **G5** Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка)

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

Харків 2025

ЗМІСТ

1	Прикладна фізика наноматеріалів та радіотехнологій (спеціальність Е6 Прикладна фізика та наноматеріали).....	3
2	Комп'ютерне та математичне моделювання (спеціальність: F1 Прикладна математика).....	22
3	Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка (спеціальність: F3 Комп'ютерні науки).....	30
4	Мережеві технології та телекомунікації (спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка).....	39
5	Комп'ютерні технології та програмування в автоматизованих системах керування (спеціальність: G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка).....	47
6	Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних (спеціальність: G6 Інформаційно-вимірювальні технології).....	68
7	Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист (спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка).....	84

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

Прикладна фізика наноматеріалів та радіотехнологій
(спеціальність: Е6 Прикладна фізика та наноматеріали);

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

Харків 2025

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю **Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали»**
(Освітня програма: **«Прикладна фізика наноматеріалів та радіотехнологій»**)

АНОТАЦІЯ

Мета фахового випробування – діагностика рівня компетенцій, набутих вступниками у процесі навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», та необхідних для опанування навчальних дисциплін, передбачених програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Компетенція вступника включає знання й розуміння (теоретичне знання академічної області), знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій).

Вступні випробування охоплюють перелік дисциплін загальної підготовки, дисциплін професійної та фахової підготовки. Вступник повинен знати основні питання теоретичної фізики, фізичної хімії, фізики твердого тіла, структурних методів дослідження, фізичних властивостей твердого тіла, спектральних методів дослідження та ін. Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен знати структуру та основні принципи функціонування електронних і радіоелектронних систем і їхніх складових частин; різновидності та характеристики сигналів (в тому числі спектральні), що використовуються в таких системах; фізичні основи параметричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами; побудову та розрахунок схемних функцій простих пристроїв; вміти використовувати закони теорії кіл для розвитку кіл постійного та змінного струму і розрахунку параметрів коливань; аналізувати схеми простих пристроїв та еквівалентні схеми електронних приладів, а також розраховувати їх схемні функції; розрахувати спектральний склад різних сигналів; проводити розрахунки проходження сигналів через лінійні та нелінійні кола.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Основні властивості ймовірностей події: умовні ймовірності, теореми додавання та множення ймовірностей, їх наслідки та окремі випадки
2. Інтегральна та диференціальна функції розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини, їхні властивості.
3. Інтегральна та диференціальна функції розподілу ймовірностей двомірної випадкової величини. Їхні властивості, граничні співвідношення.
4. Числові характеристики двомірних випадкових величин. Кореляційні моменти та кореляційні матриці. Корельованість та залежність випадкових величин.
5. Збудувати інтерполяційний багаточлен Лагранжа відповідно до таких початкових даних:

i	0	1	2	3
X _i	0	2	3	5
F(X _i)	1	3	2	5

6. Обчислити з точністю 10^{-2} означений інтеграл методом Сімпсона ($n=10$):

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$$

7. Знайти абсолютну та відносну похибки обчислення величини

$$y = \left(\frac{a-b}{\sqrt{x(1-x)}} \right)^5, \text{ якщо } a \approx 32, b \approx 2,7, x \approx 3,88.$$

8. Функція $y=f(x)$ задана таблично. Знайти $y=f(5)$ за допомогою методу квадратичної інтерполяції:

X	2	4	6	8
f(X)	3	11	27	50

9. Обчислити з точністю 10^{-2} означений інтеграл методом Сімпсона з ($n=10$):

$$\int_0^1 \frac{dx}{1+x^3}.$$

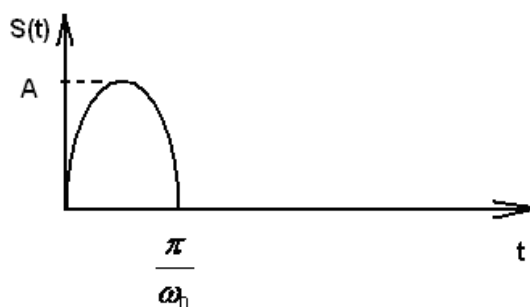
10. Провести графічне відділення одного з дійсних коренів трансцендентного рівняння та уточнити цей корінь ітераційним методом Ньютона ($\varepsilon \leq 10^{-3}$):

$$f(x) = 2x - \ln x - 4 = 0.$$

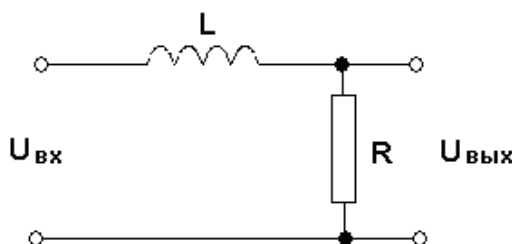
11. Розробіть схему для визначення диференціальних h-параметрів біполярних транзисторів. Визначить номенклатуру необхідних для цього вимірювальних приладів і матеріалів. Обґрунтуйте характеристики вимірювальних приладів. Розробіть методику експерименту по

визначенню диференціальних h-параметрів біполярних транзисторів за допомогою запропонованої схеми.

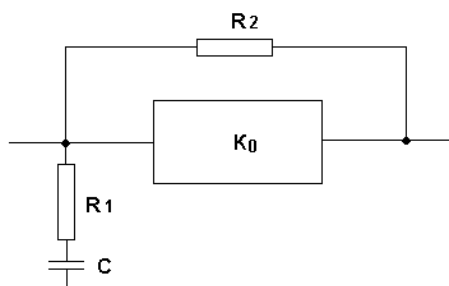
12. Запропонуйте та обґрунтуйте схему генератора гармонічних коливань з частотою 10000 Гц і напругою 3 В. (Інші параметри генератора виберіть за своїм розсудом). Розрахуйте добротність генератора з розірваним колом зворотного зв'язку. Запропонуйте методику зняття амплітудно-частотної характеристики генератора з розірваним колом зворотного зв'язку.
13. Розробіть схему для визначення диференціальних параметрів уніполярних транзисторів. Визначить номенклатуру необхідних для цього вимірювальних приладів і матеріалів. Обґрунтуйте характеристики вимірювальних приладів. Розробіть методику експерименту по визначенню диференціальних параметрів уніполярних транзисторів за допомогою запропонованої схеми.
14. Розробіть і розрахуйте схему підсилювача, що інвертує, на операційному підсилювачі з коефіцієнтом підсилення по напрузі 100. Вхідний опір підсилювача – 500 Ом. Виведіть формулу для коефіцієнта підсилення. Поясніть переваги і недоліки підсилювальних схем на операційних підсилювачах.
15. Наведіть схеми включення біполярного транзистора. Позначте на схемах струми в біполярному транзисторі. Поясніть керуючі і підсилювальні властивості транзисторів у різних схемах включення. Напишіть співвідношення для струменів. Розробіть схему експериментальної перевірки співвідношень між струмами в транзисторі.
16. Використовуючи функцію Хевісайда, знайти формулу, яка дає математичну модель імпульсу типу “напівсинус”



17. Знайдіть вираз для АЧХ і ФЧХ кола. Обчисліть фазову затримку кола на частоті $\omega_0 = 10^6 \text{ c}^{-1}$ при $L = 10 \text{ мГ}$ і $R = 10 \text{ кОм}$.

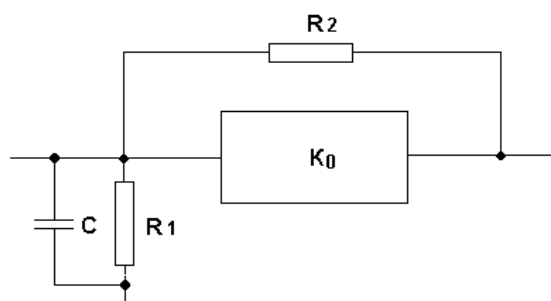


18. Дослідити на сталість систему. Тут : $R_{вх} = \infty$ і $R_{вих} = 0$.



19. Паралельний контур має ємність $C_r = 1000$ пФ і резонансну частоту $f_0 = 1$ мГц. Смуга пропускання контуру $2\Delta f_{0,7} = 10$ кГц. Знайти добротність Q і резонансний опір контуру.

20. Дослідити на сталість систему:



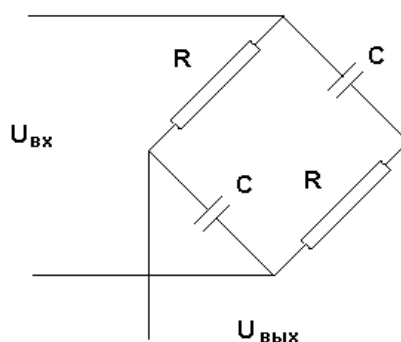
Тут $R_{вх} = \infty$ і $R_{вих} = 0$.

21. Коливання з кутовою модуляцією зображується виразом:

$$u(t) = 10 \cdot \cos(10^6 \cdot t + 20 \cdot \sin(10^4 \cdot t))$$

Знайти девіацію частоти.

22. Знайдіть вираз для АЧХ і ФЧХ кола:

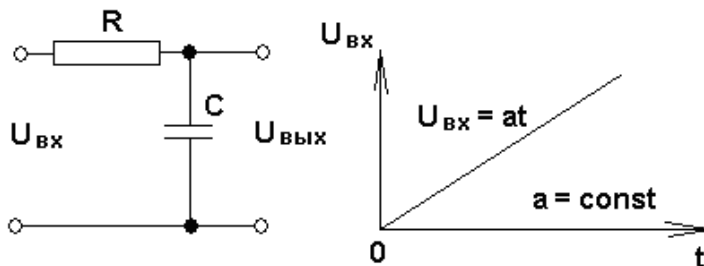


де $\tau = RC = 1$ мс.

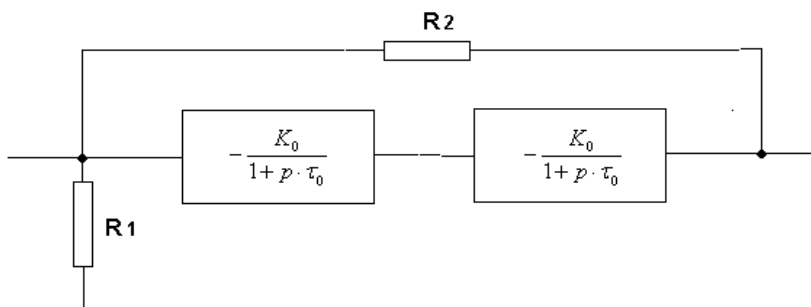
23. Перевірити, чи будуть два сигнали $S_1(t) = A \cdot \cos \omega_1 t$ і $S_2(t) = A \cdot \cos \omega_2 t$ ортогональними, якщо $\omega_2 = 2\omega_1$, $\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$, де T - період коливань.

24. На вхід кола подається сигнал у вигляді лінійно зростаючої напруги.

Визначити $u(t)$, якщо відома перехідна характеристика кола $h(t) = 1 - e^{-\frac{t}{\tau}}$.

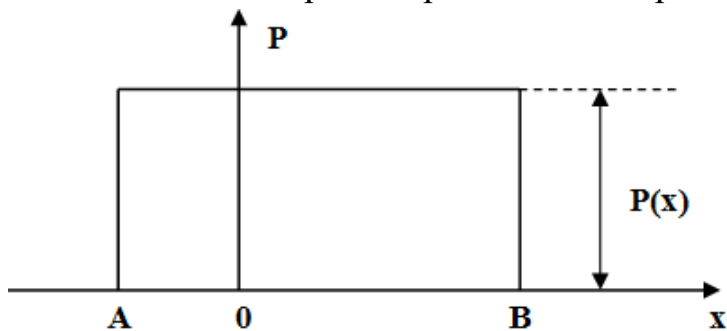


25. Дослідити на сталість систему:



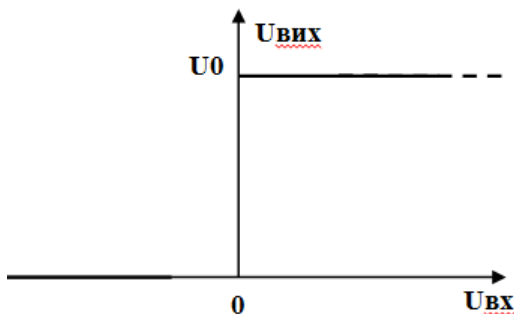
Тут $R_{ex} = \infty$ і $R_{вых} = 0$.

26. На вхід нелінійного елемента із зовнішньою характеристикою $y = a \cdot |x|$ подається випадковий сигнал із рівномірним законом розподілу:



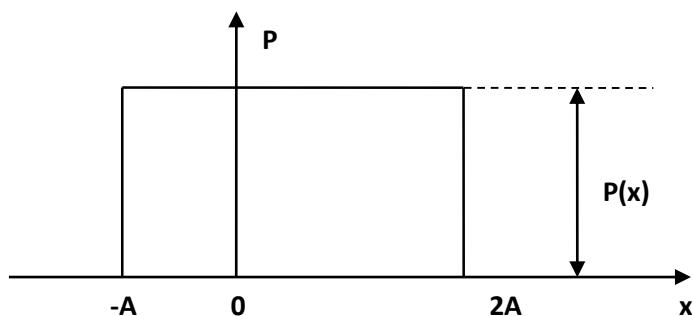
Записати формулу густини ймовірності $p(x)$, визначити густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 . Знайти числові значення цих параметрів, якщо $a=2$, $A=1$, $B=3$.

27. На вхід амплітудного обмежувача із характеристикою



$$U_{\text{вих}} = \begin{cases} U_0, & U_{\text{вх}} \geq 0 \\ 0, & U_{\text{вх}} < 0 \end{cases}$$

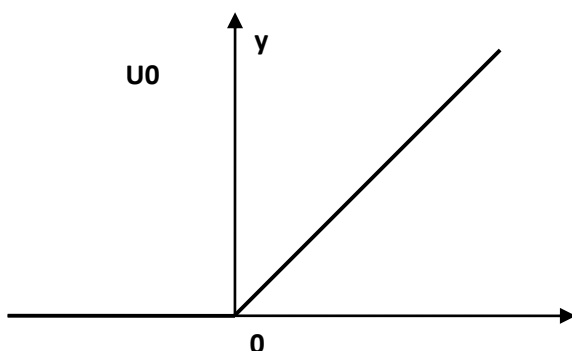
28. Подається випадковий сигнал із густиною ймовірності



- Записати вираз густини ймовірності $p(U_{\text{вих}})$ та знайти $p(U_{\text{вих}})$, $m_{\text{вих}}$, $U_{\text{вих}}^2$, $\sigma_{\text{вих}}^2$,

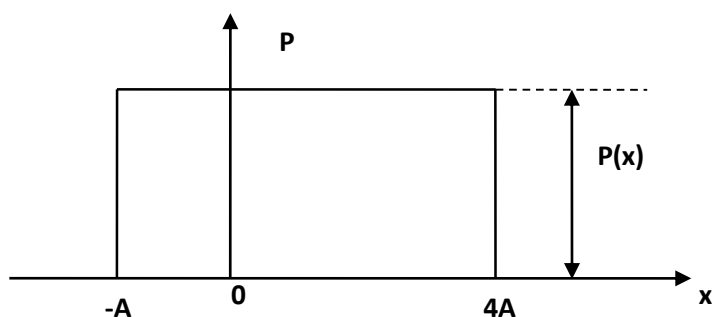
- Знайти числове значення цих параметрів, якщо $U_0 = 1\text{В}$, $A = 2\text{В}$.

29. На вхід нелінійного елемента з характеристикою



$$y = \begin{cases} a \cdot x, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

Подається випадковий сигнал із рівномірним законом розподілу

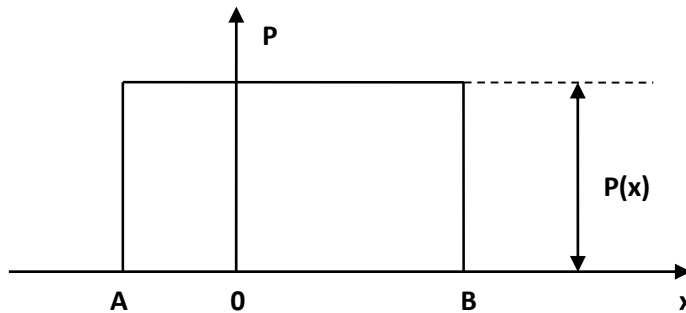


Записати вираз густини ймовірності $p(x)$, знайти густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 .

30. На вхід нелінійного елемента з характеристикою

$$y = \begin{cases} x^3, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

впливає випадковий процес із рівномірним законом розподілу



$$A = -1, \quad B = 2$$

Записати формулу густини ймовірності $p(x)$, визначити густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 .

31. Власна концентрація носіїв заряду в напівпровідниках. Добуток повних концентрацій носіїв заряду.
32. Аналіз нерівноважного p-n переходу: ширина та висота потенційного бар'єру; надмірні концентрації носіїв на межі переходу.
33. Рівень Фермі в напівпровідниках: частка повних концентрацій носіїв заряду; електростатичний та хімічний потенціали; розташування рівня Фермі у власному і в домішкових напівпровідниках; рівень Фермі в рівноважній системі.
34. Вольт-амперна характеристика p-n переходу: структура струму в p-n переході; граничні градієнти концентрації носіїв та складові струму; аналітичний вираз ВАХ p-n переходу та її графік.
35. Пряма гілка ВАХ p-n переходу: невироджена, вироджена, омична ділянки ВАХ; диференційний опір переходу.
36. Зворотна гілка ВАХ p-n переходу: струм термогенерації носіїв заряду.
37. Рухливість носіїв заряду в напівпровідниках: залежність рухливості від температури, концентрації домішок, напруженості електричного поля.
38. Пробіи p-n переходу: тунельний, лавинний, тепловий пробої.
39. Бар'єрна ємність p-n переходу та її залежність від зворотної напруги.
40. Питома провідність напівпровідника та її залежність від температури.
41. Механізми рекомбінації. Рекомбінація рівноважних носіїв заряду: коефіцієнт рекомбінації, ефективний переріз захоплення, середній час життя, швидкість безпосередньої рекомбінації.
42. Випрямляючі контакти "метал-напівпровідник": зонні діаграми, робота виходу, контактна різниця потенціалів, бар'єр Шоткі.

43. Діоди Шоткі.

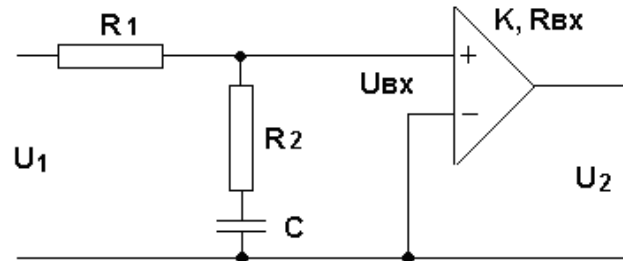
44. Оптичні явища в напівпровідниках. Інжекційна електро-люмінісценція в напівпровідниках.

45. Фотоелектричні явища в напівпровідниках. Внутрішній фотоелектричний ефект в напівпровідниках.

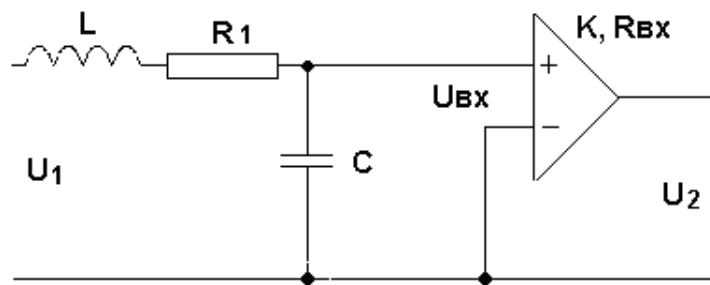
46. Напівпровідникові світлодіоди та лазери.

47. Зобразити функціональну схему системи ЧАП.

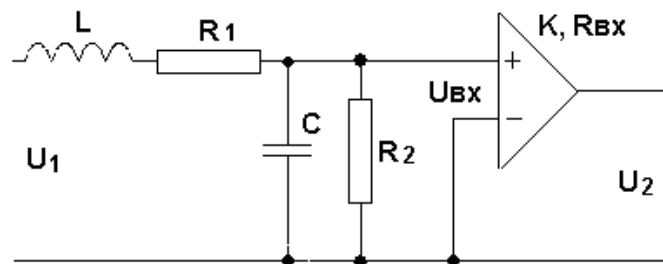
48. Вивести вираз для $K(p)$ фільтру.



49. Вивести вираз для $K(p)$ фільтру.



50. Вивести вираз для $K(p)$ фільтру.



51. Генератор із зовнішнім збудженням: структурна та принципова схеми, баланс потужностей, ВАХ та часові діаграми.

52. Гармонічний аналіз вихідного струму активного елемента. Коефіцієнти А. І. Берга.

53. Залежність вихідного струму генератора від кута відсічки, напруги збудження, опору навантаження.

54. Оптимальний вибір кута відсічки вихідного струму генератора та помножувача частоти. Умови існування граничного режиму генератора.

55. Послідовні та паралельні схеми кіл живлення та зміщення генератора.

56. Узгодження опорів генератора і навантаження: принцип узгодження; принципові схеми кіл узгодження; приклади узгодження.

57. Автогенератор: структурна та принципова схеми; баланс амплітуд і фаз; амплітуда і частота стаціонарних коливань.
58. Нестабільність частоти автогенератора. Кварцова стабілізація частоти автогенератора.
59. Амплітудні модулятори зміною напруг зміщення та живлення: схеми, принцип дії, модуляційні характеристики.
60. Односмугова модуляція: метод повторної балансної модуляції та фільтрації.
61. Частотний модулятор: принципова схема, модуляційні характеристики.
62. Фазовий модулятор: принципова схема, модуляційні характеристики.
63. Лінії передач НВЧ: типи, основні електричні параметри та режими роботи; основні співвідношення математичної моделі лінії передачі з комплексним навантаженням.
64. Узгодження комплексного навантаження з трактом. Вузкополосне узгодження: принципи, переваги та недоліки. Широкополосне узгодження: переваги та недоліки. Ступінчаті переходи з Чебишевською та максимально плоскою характеристикою.
65. Коефіцієнт спрямованої дії антени: підходи до його визначення та вивід формули для КСД. Формула ідеальної радіопередачі.
66. Багатовібраторні антени. Директорні антени, їхня конструкція, переваги і недоліки.
67. Щілинні антени: принцип дії, типи щілинних випромінювачів, хвилеводно-щілинні антени.
68. Спиральні антени: призначення, принцип дії, основні співвідношення та діаграма спрямованості.
69. Рупорні антени: вирішення внутрішньої задачі, основні співвідношення для пірамідального рупору: діаграма спрямованості і коефіцієнт спрямованої дії.
70. Накреслити функціональну схему супергетеродинного приймача АМ сигналів.
71. Накреслити електричну схему каскаду підсилення радіочастоти на біполярному транзисторі з навантаженням у вигляді LC-контуру.
72. Накреслити електричну схему каскаду підсилення проміжної частоти на польовому транзисторі з навантаженням у вигляді двоконтурного смугового фільтра.
73. Накреслити електричну схему перетворювача частоти на біполярному транзисторі з навантаженням у вигляді LC-контуру.
74. Методи вимірювання дальності розміщення радіолокаційних цілей: імпульсний, фазовий, частотний. Фізичні принципи, особливості структурних схем.

75. Амплітудні методи вимірювання кутових координат радіолокаційних цілей: максимуму, мінімуму, равносигнальний. Фізичні принципи, особливості структурних схем.
76. Вимірювання радіальної швидкості руху об'єктів. Вплив ефекту Доплера на спектр відбитого сигналу.
77. Виявлення радіолокаційних сигналів як статистична задача перевірки гіпотез. Криві виявлення.
78. Відношення правдоподібності як міра якості виявлення радіолокаційних сигналів.
79. Радіолокаційні сигнали: прості та складні. Принцип невизначеності в радіолокації. Двомірні автокореляційна функція сигналу та її властивості.
80. Зобразити діаграму евтектичного типу з обмеженим розчином. Вказати області існування фаз. Описати природу цих фаз та розглянути кристалізацію сплаву доевтектичного складу. Що відображає трикутник Таммана.
81. Зобразити діаграму з евтектоїдним перетворенням. Вказати об'єкт існування фаз та реакції перетворень у відповідності з діаграмою.
82. Поняття твердого розчину. Типи твердих розчинів. Правило Вегарда для твердих розчинів заміщення. Діаграми «склад-властивості».
83. Зобразити діаграму перитектичного типу при умовах $T_{пл}(A) > T_{пл}(B)$.
84. Вказати області існування фаз. Описати природу цих фаз та розглянути плавлення двофазного сплаву.
85. Умови формування безперервного ряду твердих розчинів. Поняття граничного твердого розчину на діаграмі евтектичного типу. Проміжні фази: поняття стехіометричності, області гомогенності. Темп та швидкість кристалізації.
86. Зобразити діаграму з метатектичним перетворенням. Вказати області існування фаз та реакції перетворень у відповідності з діаграмою. Описати природу фаз на діаграмі.
87. Дати визначення проміжної фази. Перелічити відомі Вам проміжні фази.
88. Поняття о конгруентно і інконгруентно плавних фазах.
89. Деформаційне зміцнення металів.
90. Зміцнення твердих розчинів при легуванні.
91. Зерномежове зміцнення.
92. Зміцнення в результаті утворення мартенситу.
93. Дисперсійне зміцнення.
94. Що ми називаємо лінійною дисперсією спектрального апарата і як вона залежить від параметрів оптичної схеми.
95. Визначте лінійну відстань між лініями 4384,5 і 4390 Å у спектрі заліза, одержаному на дифракційному спектрографі з параметрами: ґратка

плоска, число штрихів $1200 \frac{1}{\text{мм}}$; фокусна відстань об'єктива – 1200мм; світотий діаметр $D = 240\text{мм}$; схема автоколімаційна.

96. Вказати область використання генератора дуги змінного току. Який тип спектру для більшості елементів йому відповідає?
97. Показати, як впливає температура на інтенсивність спектральної лінії і характер спектру в цілому.
98. Що ви розумієте під «концентраційною» чутливістю спектральної лінії?
99. Чим обмежуються аналітичні можливості спектральної лінії?
100. Як зміниться інтенсивність спектральної лінії $\text{Cu } 3247,6\text{Å}$ з потенціалом збудження $3,82\text{eV}$, якщо температура збудження збільшиться від 3000 до 5000°C .
101. Охарактеризувати типи магнітних речовин.
102. Зв'язок між електронною структурою нормальних металів та їх магнітними властивостями.
103. Перехідні метали та їх магнітні властивості.
104. Критерії феромагнетизму.
105. Причини утворення доменів у феромагнетиках.
106. Припуски формування магнітних властивостей в електротехнічних сталях.
107. Види магнітної анізотропії феромагнітних матеріалів.
108. Особливості обмінної взаємодії у феромагнетиках.
109. Основні методи стеження доменів у феро- та ферімагнетиках.
110. Критерій тонкошарності покриття.
111. Ефект Крамера.
112. Радіус плями пружного контакту двох сферичних поверхонь по Герцу.
113. Опорна крива профілю поверхонь.
114. Температура у зоні фактичного контакту тіл, які труться.
115. Обчислення параметрів апроксимації опорної кривої поверхні.
116. Інтерференційна функція Лауе для трьохмірної ґратки з примітивною елементарною коміркою. Її зв'язок зі зворотною ґраткою. Виведення рівнянь Евальда та Вульфа-Брегга.
117. Описати явище фотоелектричного поглинання рентгенівських променів.
118. Залежність поглинання від довжини хвилі випромінювання. Спектри поглинання. Поняття флюоресценції та Оже-ефекта.
119. Інтерференційні рівняння у формі Лауе, Евальда та Брегга. Їх взаємозв'язок. Сфера Евальда. Під яким кутом по відношенню до первинного пучка слід розмістити плоскість (002), щоб сфера Евальда пройшла через вузол зворотної ґратки з таким індексом ($\lambda = 1,54\text{Å}$, $d_{(002)} = 2,07\text{Å}$).

120. Висловити принцип метода порошків. Інтерпретація дифракційної картини за допомогою зворотної ґратки. Реєстрація дифракційної картини на циліндричну плівку. Геометрія зйомок у камері Дебая. Співвідношення між положенням дифракційних ліній (у мм) та кутами дифракції (в град.) у камерах діаметром 57,3мм, 86мм, 114мм.
121. Прецизійне визначення періоду кристалічної ґратки, принципи, методи та їх можливості. Лабораторія має трубки з Co, Fe і Si анодами. Підібрати відбиття та випромінювання для прецизійного визначення періоду ґратки Al.
122. Описати механізми виникнення рентгенівських променів. Види спектрів рентгенівського випромінювання. Зобразити графічно спектр, який випромінюється трубкою з анодом зі сплаву Ti-Ag при напрузі прискорення 10 і 35кВ.
123. Описати процес кристалізації сплаву.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Шефтель З. Г. Теорія ймовірностей : підручник / З. Г. Шефтель. – К.: Вища шк., 1994.
2. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики : навч. посібник для студ. екон. спец. вузів / М. К. Бугір. - Тернопіль : Підручники і посібники, 1998. - 176 с.
3. Чисельні методи : підручник для студ. пед. навч. закладів / М. Я. Лященко, М. С. Головань. - К. : Либідь, 1996. - 287 с.
4. Чисельні методи (основи обчислювальної математики) [Текст] : навч. посібник / О. Ф. Калайда ; Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. - К. : ВПЦ "Київський університет", 2000. - 250 с.
5. Техніка та напівпровідникова електроніка НВЧ [Текст] : навч. посіб. / О. О. Дробахін [та ін.] ; Дніпропетр. нац. ун-т ім. Олеся Гончара. - Вид. 3-тє, допов., випр. - Дніпро : ДНУ, 2018. - 343 с.
6. Капустян О. М. Інженерний синтез електричних фільтрів: навч. посіб. / О. М. Капустян. – Харків: НТУ «ХП», 2001.
7. Мінаков А. О. Статистична радіофізика. Ч. 1 : Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи теорії випадкових функцій / А. О. Мінаков. – Х.: Веста, 2007.
8. Електроніка та мікросхемотехніка / В. Б. Дудикевич, Г. В. Кеньо, І. В. Петрович ; Нац. ун-т "Львів. політехніка", Ін-т дистанц. навч. - Л. : Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка". Ч. 2 : Аналогова схемотехніка : навч. посіб. - 2010. - 224 с.
9. Аналогова електроніка : навч. посіб. для студ. вищ. техн. навч. закл., які навч. за напрямом підготов. "Системна інженерія" / В. В. Гнілицький, Є. С. Купкін, А. О. Новацький ; Житомир. держ. технол. ун-т. - Житомир : ЖДТУ, 2012. - 260 с.
10. Аналогова і цифрова електроніка : навч. посіб. для студ. вузів, які спеціалізуються в області електронного апаратобудування / Б. І. Борзенков ; Науково-методичний центр вищої освіти, Харківський держ. технічний ун-т радіоелектроніки. - Х. : ХДТУРЕ, 2000. - 256 с
11. Електронні підсилювачі : навч. посібник для студ. спец. "Радіотехніка" / М. Д. Огороднійчук ; ІСДО, Київський ін-т військово-повітряних сил. - К. : [б.в.], 1995. - 248 с.
12. Прикладні телевізійні системи : навч. посіб. для студ. напряму "Радіотехніка" / З. Д. Грицьків ; Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л. : Видавництво Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2003. - 177 с.:
13. Аналогові електронні пристрої [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямами "Радіотехніка" та "Телекомунікації" / Л. П.

Тимошенко, А. М. Зеленін ; ред. В. М. Шокало ; Харківський національний ун-т радіоелектроніки. - Х. : Колегіум, 2007. - 298 с.

14. Сигнали та процеси в телекомунікаційних мережах. Теорія електричних кіл : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / М. В. Капустян [та ін.]; Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України, Державний ун-т інформаційно-комунікаційних технологій, Інститут спеціального зв'язку та захисту інформації Національного технічного ун-ту України "Київський політехнічний ін-т". - К. : ДУІКТ, 2007.

15. Готра З. Ю. Фізичні основи електричної техніки / З. Ю. Готра та ін. – Львів: БесквідБіт., 2004.

16. Теорія інформації та кодування : навч. посібник / В. І. Федорук ; Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : Рута, 2001. - 58 с.

17. Теорія інформації та кодування : підручник для студентів вищих техн.навч. закладів / Ю. П. Жураковський, В. П. Полторак. - К. : Вища школа, 2001. - 255 с.

18. Теорія масової інформації та комунікації : навч. посібник / З. В. Партико. - Л. : Афіша, 2008. - 290 с.

19. Теорія інформації та кодування [Текст] : навч.-метод. посіб. / Л. В. Фетюхіна, О. А. Бутова ; Нац. техн. ун-т "Харк. політехн. ін-т". - Х. : НТУ "ХПІ", 2012. - 67 с.

20. Сумик Маркіян. Основи теорії радіотехнічних систем: навч. посібник. – Львів: Видавництво Національного Університету “Львівська політехніка”, 2005. - 240 с.:

21. Радіоавтоматика підруч. для радіотехн. ф-тів військових навч. закл. / В. Б. Вагапов [и др.]. - К. : Техніка, 2002. - 228 с

22. Основи автоматики радіоелектронних систем : навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів, які вивчають дисципліну "Радіоавтоматика" / В. Б. Вагапов. - К. : Вищ. школа, 1995. - 358 с.

23. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 1. -Харків: «Компанія СМІТ», 2003. - 580 с.

24. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 2. -Харків: «Компанія СМІТ», 2003. - 444 с.

25. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 3. -Харків: «Компанія СМІТ», 2005. - 528 с.

26. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів, том 4. -Харків: «Компанія СМІТ», 2005. - 496 с.
27. Антени та антенні решітки для мобільних рухомих об'єктів : монографія / О. Р. Безносова [та ін.]. - Дніпро : Ліра, 2019. - 138 с.
28. Шинкарук О.М., Бойко Ю.М., Чесановський І.І. Основи функціонування багатоканальних систем передачі інформації: навч. посібник / О.М. Шинкарук, Ю.М. Бойко, І.І. Чесановський. - 2011. - Хмельницький: ХНУ, 2011. - 245 с.
29. Електронні системи: навчальний посібник / Й. Й. Білинський, К. В. Огороднік, М. Й. Юкиш. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 208 с.
30. Радіопередавальні пристрої : навч. посіб. / В. М. Ткачук, С. М. Цирульник, Т. А. Петренко. - Вінниця : Т. П. Барановська, 2015. - 187 с.
31. Радіоприймальні пристрої. Пристрої приймання та обробки сигналів : лабораторний практикум: Частина 1 і 2: Навч. посібник для студ. бакалавр. напрямку 6.0907 "Радіотехніка" / С. О. Курков ; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця : ВДТУ, 2002. - 60 с.
32. Технічна електродинаміка. Антени та поширення радіохвиль : конспект лекцій / В. О. Іванов, Є. І. Габрусенко ; Національний авіаційний ун-т. - К. : НАУ, 2006. - 70 с.
33. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Сучасні телекомунікаційні системи. — К.: НВП “Видавництво “Наукова думка” НАН України”. — 328 с.
34. Теорія радіолокаційних систем: підручник / Б. Ф. Бондаренко [та ін.] ; КНУ. - 2-ге вид., доп. - Київ : ВПЦ “Київський університет”, 2011. - 383 с.
35. Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий»: монографія. / І. В. Свид, І. І. Обод. Харків : Друкарня Мадрид, 2021. 254 с.
36. Антени та поширення радіохвиль в мережах стільникового мобільного зв'язку : навч. посіб. / В.В. Ємельянов, Є. В. Рогожкін, Н. О. Кузьменко, В. В. Томак ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2022.
37. Пуляєв В.О., Рогожкін Є.В., Богомаз О.В. Обчислювальні процедури при аналізі некогерентного розсіяння в іоносферній плазмі : монографія / В. О. Пуляєв, Є. В. Рогожкін, О. В. Богомаз. – Х : Вид-во НТУ «ХП», 2014. – 264 с.
38. Пуляєв В.О. Розрахунок статистичних характеристик сигналу некогерентного розсіяння : монографія / В. О. Пуляєв, Є.В. Рогожкін, Л.Я. Ємельянов, О.В. Богомаз, С.В. Кацко, М.О. Шульга. – Вінниця: Європейська наукова платформа. – 2021. – 234 с.
39. Л. О. Бірюкович Кристалографія, кристалохімія та мінералогія – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 234 с.

40. Говорун Т.П. В.О. Пчелінцев, В.М., Радзієвський, Л.В. Носонова. Фізика конденсованого стану матеріалів, Навч. посіб. - Суми: СумДУ, 2015. - 236 с.
41. Поплавко Ю. М. Фізичне матеріалознавство , Ч. 3. Провідники та магнетики. /Ю. М. Поплавко, С. О. Воронов, Ю. І. Якименко.. Навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2011. - 372 с.
42. Зиман З.З., Сіренко А.Ф. Основи фізичного матеріалознавства, Х., ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2005.-288 с.
43. Структура і фізичні властивості твердого тіла: Лабораторний практикум: Навч. посібник/ О.Г. Алавердова, О.В. Арінкін, О.Ф. Богданова та ін., за ред. Л.С. Палатника. – Київ: Вища школа, 1992. – 311с.
44. Є.Г. Афтандіянц, О.О. Зазимко, К.Г. Лопатько .Матеріалознавство: Підручник. К.: Вища освіта, 2012.- с 548.
45. О.М.Бялік, В.С.Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. Матеріалознавство.: Підручник.- К.: ІВЦ «Політехніка», 2001.- 375 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтинг ова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	Е	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати проті практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання протих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

Комп'ютерне та математичне моделювання
(спеціальність: **F1** Прикладна математика);

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсній пропозиції за спеціальністю **F1 «Прикладна математика»**
(Освітня програма: «Комп'ютерне та математичне моделювання»)

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» за освітньою програмою: «Комп'ютерне та математичне моделювання», є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр.

Випробування спрямовані на з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для вирішення практичних інженерних проблем на основі сучасних математичних моделей та з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Вступні випробування охоплюють перелік дисциплін загальної підготовки, дисциплін професійної та фахової підготовки. Вступник повинен знати основні питання математичного аналізу, лінійної алгебри, диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей, математичної статистики, структурного та об'єктно-орієнтованого програмування, чисельних методів (методів обчислень), теорії динамічних систем (теорії коливань) та ін. Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен знати математичні методи моделювання в інженерії, зокрема в механіці та системах управління.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Основи програмування. Змінні, покажчики та посилання. Доступ за значенням та за посиланням, відмінності

Структури даних: масиви, динамічні масиви, лінійні списки, стеки та черги

Поняття структур, відмінності структур та класів

Алгоритми сортування: бульбашкове, злиттям, вставками

Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування: класи та об'єкти

Структура класів: конструктори, деструктори

7. Принципи ООП: наслідування, інкапсуляція, поліморфізм

Об'єкт як основна структура ООП. Характеристики об'єкту. Поняття об'єкту, властивості об'єкту і методи. Поля об'єкту

Методи об'єкту і їх реалізація за допомогою процедур і функцій

Поняття наслідування. Базові класи та класи-нащадки. Спеціфікатори доступу

11. Поняття поліморфізму. Заміщення і перевантаження методів. Віртуальні методи

12. Поняття інкапсуляції. Доступ до стану об'єкту

13. Похибка в обчисленнях та її джерела.

14. Апроксимація функції та її методи

15. Інтерполяція функції та її методи.

16. Похідні та методи їх обчислення. Чисельні та аналітичні підходи

17. Визначені інтеграли та методи їх обчислення. Чисельні методи.

18. Система лінійних рівнянь та чисельні методи її розв'язання..

19. Визначник матриці та методи його обчислення. Чисельні методи.

20. Проблема власних значень матриці та методи її розв'язання. Чисельні методи.

21. Нелінійні рівняння та методи їх розв'язання. Чисельні методи.

22. Початкова задача для звичайних диференціальних рівнянь та наближені методи її розв'язання. Чисельні та аналітичні підходи

23. Крайова задача для звичайних диференційних рівнянь та наближені методи її розв'язання.
24. Крайова задача для диференційних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
25. Початково-крайова задача для диференційних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
26. Крайова задача та метод скінчених елементів.
-
27. Випадкові події та величини. Основні поняття та характеристики
28. Поняття ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Байеса та її застосування в задачі діагностики (прийняття рішень)
29. Ймовірнісні характеристики випадкових величин. Розподіли щільності ймовірності.
30. Принципи статистичної обробки даних. Статистичні оцінки ймовірнісних характеристик випадкових величин. Довірчий інтервал та довірча ймовірність
31. Статистична оцінка випадкового розподілу. Побудова гістограми. Методи апроксимацій та перевірка статистичних гіпотез
32. Поняття кореляцій для системи випадкових величин.
33. Регресійний аналіз.
-
34. Загальні відомості з теорії пружності. Теорія деформації тіл. Ейлерів та лагранжів підходи до опису деформування.
35. Загальні відомості з теорії пружності. Постановки задач теорії пружності. Повна система рівнянь.
36. Загальні відомості з теорії пружності. Постановки задач оцінки міцності. Критерії міцності, пластичності.
37. Рівняння малих коливань системи з кінцевою кількістю ступенів свободи. Диференціальні рівняння коливань системи коло стану стійкої рівноваги. Прямі і зворотні форми рівнянь.

38. Нормальні координати і головні (власні) коливання системи. Рівняння частот. Власні форми коливань. Спектр власних частот.
39. Вільні і вимушені коливання систем з "n" ступенями свободи. Вимушені коливання консервативних систем.
40. Динамічна поведінка неконсервативних систем. Моделі дисипації. Вільні та вимушені коливання. Неконсервативних систем.
41. Поняття стійкості рівноважного положення і руху системи. Визначення стійкості. Фазові координати. Методи оцінки стійкості, розроблені Ляпуновим.
-
42. Види геометричного моделювання. Різновиди 3-х мірного моделювання. Типи геометричних примітивів. Твердотільне, поверхневе та каркасне моделювання.
43. Рішення задач статичної міцності за допомогою програмних комплексів. Основні етапи чисельного дослідження машинобудівних конструкцій (побудова фізичної і математичної моделей, методи дослідження математичної моделі й аналіз отриманих результатів).
44. Рішення лінійних задач статичної міцності за допомогою програмних комплексів. Етапи чисельного аналізу конструкцій з використанням САЕ.
45. Конструктивні нелінійності (види нелінійних ефектів, приклади). Рішення нелінійних задач статичної міцності в САЕ комплексах.
46. Методика побудови розрахункової сітки. Побудова довільної (free) і упорядкованої (mapped) сітки. Вимоги щодо сітки та засоби оцінки її якості
47. Оцінка достовірності результатів комп'ютерного аналізу міцності. Оцінка точності результатів розрахунків (джерела помилок). Оцінка густоти сітки й похибки розрахунків.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. В. В. Зубенко, Л. Л. Омельчук. Програмування: навчальний посібник (гриф МОН України) — К. : ВПЦ «Київський університет», 2011. — 623 с.
2. Романюк О. Н., Савчук Т. О. Організація баз даних і знань. – 2003.
3. Жлуктенко, Володимир Іванович, and Степан Ількович Наконечний. "Теорія ймовірностей і математична статистика." *К.: КНЕУ* (2000).
4. Коломієць С. В. Теорія випадкових процесів. – 2013.
5. Іглін С.П. Теорія ймовірностей та математична статистика на базі MATLAB: Навч. посіб. – Харків: НТУ "ХПІ", 2006. – 612 с.
6. Ляшенко Б.М. Методи обчислень. / Б.М. Ляшенко, О.М. Кривонос, Т.А. Вакалюк. – Житомир, ЖДУ ім. І. Франка, 2014.фтіні
- Загорулько А. В. Програмний комплекс ANSYS в інженерних задачах. – 2008.
8. Чихладзе Е. Д. и др. Основи лінійної теорії пружності, пластичності та повзучості. – 2010.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтинг ова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визнач ення	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	Е	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати проті практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання протих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

Комп'ютерні науки. Моделювання, проєктування та комп'ютерна графіка
(спеціальність: **Ф3** Комп'ютерні науки);

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю **ФЗ «Комп'ютерні науки»**

(Освітня програма: **«Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка»**)

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань для отримання освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» за освітньою програмою: «Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка», є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр.

Вступні випробування спрямовані на з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для проектування та створення нових інформаційних систем, ефективних алгоритмів та математичних моделей вирішення прикладних задач комп'ютерних наук в галузі, які спрямовані розробку та застосування складних інформаційних інтелектуальних систем в галузі інженерії та ІТ.

Вступні випробування охоплюють перелік дисциплін загальної підготовки, дисциплін професійної та фахової підготовки. Вступник повинен знати основні питання вищої математики, дискретної математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, структурного та об'єктно-орієнтованого програмування, технологій програмування та методологій створення програм, чисельних методів (методів обчислень), баз даних, та ін.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Основи програмування. Змінні, покажчики та посилання. Доступ за значенням та за посиланням, відмінності
 2. Керуючі оператори. Умовний оператор if. Оператор switch. Цикли. Структури даних: масиви, динамічні масиви, лінійні списки, стеки та черги
Поняття структур, відмінності структур та класів
Алгоритми сортування: бульбашкове, злиттям, вставками
Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування: класи та об'єкти
Структура класів: конструктори, деструктори
 8. Принципи ООП: наслідування, інкапсуляція, поліморфізм, абстрагування
Об'єкт як основна структура ООП. Характеристики об'єкту. Поняття об'єкту, властивості об'єкту і методи. Поля об'єкту
Методи об'єкту і їх реалізація за допомогою процедур і функцій
Поняття наслідування. Базові класи та класи-нащадки. Спеціфікатори доступу
 12. Поняття поліморфізму. Заміщення і перевантаження методів.
Віртуальні методи
Поняття інкапсуляції. Доступ до стану об'єкту
 14. ООП. Перевантаження функцій. Перевантаження операцій.
 15. ООП. Покажчики на похідні типи
ООП. Віртуальні функції
ООП. Абстрактні класи.
-
18. Поняття життєвого циклу програмного продукту
 19. Графічні способи нотації алгоритмів (блок-схеми, flow-форми, псевдо код, функціональні діаграми)
 20. Специфікації програмного продуктів при ООП. Діаграми UML. Загальні принципи побудови діаграм, сутності та відношення.
 21. Специфікації програмного продуктів при ООП. Діаграми UML. Діаграми класів. Приклади та принципи побудови.
 22. Специфікації програмного продуктів при ООП. Діаграми UML. Діаграми прецедентів. Приклади та принципи побудови.
 23. Специфікації програмного продуктів при ООП. Діаграми UML. Діаграми послідовності (часові діаграми, діаграми взаємодії). Приклади та принципи побудови.
 24. Специфікації програмного продуктів при ООП. Діаграми UML. Діаграми дій. Приклади та принципи побудови.
 25. Специфікації програмного продуктів при ООП. Діаграми UML. Діаграми розгортання. Приклади та принципи побудови. Опис архітектури складних інформаційних систем.
 26. Методології розробки програмних продуктів. Принципи Agile та
-

27. Булеві функції (БФ), табличне їх задання, задання в векторній формі. Число БФ від n змінних. Суттєвість змінних БФ.
28. Поняття про повноту класів БФ. Приклади повних і неповних класів. Повнота класу $\{or, and, not\}$.
29. Поняття про графи та орграфи. Суміжність (вершин, ребер), інцидентність (вершин і ребер). Ступені вершин. Маршрути, ланцюги, прості ланцюги, цикли. Приклади.
30. Підграфи. Ізоморфізм та гомоморфізм графів. Приклади.
31. Деревя та їх основні властивості. Кореневі дерева. Остов графа. Побудова остову графа. Приклад.
32. Знаходження остовного дерева найменшої ваги. Алгоритм Прима.
33. Знаходження остовного дерева найменшої ваги. Алгоритм Крускала.
34. Пошук найкоротшого шляху: алгоритми Дейкстра та Беллмана-Мура.
35. Розв'язання задачі комівояжера методом гілок та меж.
36. Ейлерови ланцюга та цикли в графах. Ейлерови графи. Необхідна та достатня умова існування ейлерова циклу. Приклади.
37. Алгоритм виділення ейлерова циклу в графі. Приклад.
38. Гамільтонові ланцюги та цикли в графах. Достатні умови існування гамільтонового циклу.
-
39. Похибка в обчисленнях та її джерела.
40. Апроксимація функції та її методи
41. Інтерполяція функції та її методи.
42. Похідні та методи їх обчислення. Чисельні та аналітичні підходи
43. Визначені інтеграли та методи їх обчислення. Чисельні методи.
44. Система лінійних рівнянь та методи її розв'язання. Чисельні методи.
45. Визначник матриці та методи його обчислення. Чисельні методи.
46. Проблема власних значень матриці та методи її розв'язання. Чисельні методи.
47. Нелінійні рівняння та методи їх розв'язання. Чисельні методи.
48. Початкова задача для звичайних диференційних рівнянь та наближені методи її розв'язання. Чисельні та аналітичні підходи
49. Крайова задача для звичайних диференційних рівнянь та наближені методи її розв'язання.
50. Крайова задача для диференційних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
51. Початково-крайова задача для диференційних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
-
52. Випадкові події та величини. Основні поняття та ймовірнісні характеристики
53. Поняття ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Байеса та її застосування в задачі діагностики (прийняття рішень)
54. Ймовірнісні характеристики випадкових величин. Розподіли щільності ймовірності.

55. Принципи статистичної обробки даних. Статистичні оцінки ймовірнісних характеристик випадкових величин. Довірчий інтервал та довірна ймовірність

56. Статистична оцінка випадкового розподілу. Побудова гістограми. Методи апроксимацій та перевірка статистичних гіпотез

57. Поняття кореляцій для системи випадкових величин. Кореляційний аналіз.

58. Регресійний аналіз.

59. Основні характеристики і обмеження реляційних баз даних

60. Поняття і визначення реляційної моделі даних

61. Етапи розробки реляційної бази даних і алгоритм нормалізації відносин;

62. Основні елементи мови структурованих запитів SQL;

63. Призначення і класифікація систем управління базами даних (СУБД);

64. Проектувати баз даних – побудова концептуальної і логічної реляційної моделі даних

65. Нормальні форми, використанням алгоритму нормалізації відносин;

66. Системи тривимірного моделювання (CAD), основні види. Принципи побудови тривимірних моделей. Формати файлів для збереження 3D моделей.

67. Елементи допоміжної геометрії (площини, осі, криві, системи координат);

68. Поняття ескізу в CAD, призначення ескізу, взаємозв'язки між елементами ескізу;

69. Поняття рендеру

70. Складання збірних конструкцій з деталей; з'єднання між деталями в збірках; Методи проектування збірок, з'єднання деталей;

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування : навч. посібник /Гришанович Т. О., Глинчук Л. Я.; ВНУ імені Лесі Українки Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2022. – 120 с
2. Основи програмування на C++: Навчальний посібник для студентів спеціальностей 113 – Прикладна математика та 122 – Комп'ютерні науки: навч. посіб./ Водка О.О., Дашкевич А.О., Іванченко К.В., Розова Л.В., Сенько А.В. – Харків: НТУ «ХП», 2021. – 114 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52280>
3. Шаховська Н.Б. Алгоритми та структури даних. / Н.Б. Шаховська, Р.О. Голощук. - 2021. - 216 с.
Голуб Б.Л., Ящук Д.Ю. Основи організації баз даних. Київ: НУБіП України, 2017. 139 с.
5. Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Логінова Н.І., Копитчук І.М. Організація баз даних : навч. посіб.. 2-ге вид. виправ. і доповн. Одеса : Фенікс, 2019. - 246 с.
6. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посіб. / Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.
7. Поперешняк С. В., Вечерковська А. С. Теорія ймовірностей і математична статистика з використанням інформаційних технологій : навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський ун-т», 2020. 295 с
8. Іглін С.П. Теорія ймовірностей та математична статистика на базі MATLAB: Навч. посіб. – Харків: НТУ "ХП", 2006. – 612 с.
9. Ляшенко Б.М. Методи обчислень. / Б.М. Ляшенко, О.М. Кривонос, Т.А. Вакалюк. – Житомир, ЖДУ ім. І. Франка, 2014.
Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А. Чисельні методи: Навчальний посібник. Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с
11. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с

12. Журавчак Л.М. Дискретна математика для програмістів :навчальний посібник / Л.М. Журавчак, Н.І. Мельникова, П.В. Сердюк ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019.- 417 с.

13. Гнатів Б. В. Дискретна математика. / Б. В. Гнатів, В. Р. Гладун, Л. Б. Гнатів. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 400 с.

14. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с

15. Пальчевський Б.О. Системи 3D моделювання: Навчальний посібник / Б. О. Пальчевський, Б.П. Валецький, Т. Л. Вараніцький / Луцьк:, 2016 – 176с.

16. Структурне програмування : методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з курсу «Технологія програмування» для студентів всіх рівнів та форм навчання спеціальностей 113 «Прикладна математика» та 122 «Комп'ютерні науки» / уклад. О.О. Ларін, М. І. Шаповалова. — Харків : НТУ «ХП». – 2020. — 48 с.. – 32 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати проті практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

Мережеві технології та телекомунікації

(спеціальність: **G5** Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка)

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю **G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»**

(Конкурсна пропозиція: «Мережеві технології та телекомунікації»)

АНОТАЦІЯ

Мета фахового випробування – діагностика рівня компетенцій, набутих вступниками у процесі навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», та необхідних для опанування навчальних дисциплін, передбачених програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю **G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»**.

«Мережеві технології та телекомунікації» навчає студентів кращим сучасним практикам розробки програмного забезпечення та DevOps, щоб зрозуміти і дізнатися, як безпечно використовувати API, і як автоматизувати мережеві операції за допомогою цих API.

Від студентів очікується:

- Базові навички кодування на будь-якій об'єктно-орієнтованій мові програмування (цикли, якщо / ще, об'єкти тощо)
- Базове розуміння комп'ютерних мереж (рівень CCNA ITN)
- Основні навички навігації в операційній системі ПК
- Основні навички користування Інтернетом
- Знайомство з Cisco Packet Tracer

Студенти зможуть:

- Використовувати базові навички програмування на Python та Linux.
- Впровадити середовище розробки, використовуючи ресурси DevOps.
- Використовувати найкращі практики розробки програмного забезпечення та дизайну.
- Порівнювати платформи Cisco, що використовуються для співпраці, управління інфраструктурою та автоматизації.

У програмі студенти розвивають навички готовності та створюють основу для успіху у кар'єрі та програмах, пов'язаних з автоматизацією. За підтримки відео та мультимедійних матеріалів учасники навчаються, подають заявки та відпрацьовують знання та навички програмування та автоматизації інфраструктури через низку поглибленого практичного досвіду.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Теорема Котельникова, її суть та практичне використання.
2. Які міжнародні організації по стандартизації приймають участь у розвитку NGN.
3. Особливості конструкцій цифрових антенних решіток.
4. Сигнали з імпульсно-ковою модуляцією (ІКМ). Основи операції ІКМ.
5. Поясніть що називають конвергенцією технологій. Назвіть приклади конвергентних послуг, поясніть як Ви розумієте це поняття.
6. Особливості конструкцій апертурних антен.
7. Теорема Шеннона, її суть та практичне використання.
8. Які проблеми забезпечення якості обслуговування виникають при впровадження NGN?
9. Рамочні та феритові антени. Антенні решітки.
10. Принцип перетворення неперервних повідомлень у сигнал. Первинні сигнали.
11. Поясніть концепцію Triple Play.
12. Призначення, класифікація та основні електричні параметри антен.
13. Поняття кількості інформації дискретного та неперервного джерел повідомлень, її фізичний зміст, математичний вираз та одиниці виміру.
14. Рівнева модель організації телекомунікаційних систем та мереж наступних поколінь.
15. Огляд технологій розподілених мереж (WAN).
16. Частотне розділення каналів (FDM).
17. Методи оцінки параметрів ТКС та мереж.
18. Синхронний, асинхронний та пакетний режими передачі сигналів.
19. Часове розділення каналів (TDM).
20. Концепція побудови ТКС та мереж наступних поколінь і керування ними.
21. Аналогово-цифрове перетворення сигналів в цифрових системах передачі.
22. Кодове розділення каналів (CDM).
23. Сучасні концепції побудови телекомунікаційних мереж.
24. Пропускна здатність та ефективність телекомунікаційних систем передачі.
25. Поняття ентропії джерела дискретних і безперервних повідомлень, математичне вираження, фізичний зміст та одиниці виміру.
26. Класифікація, побудова та функціонування архітектур інформаційних додатків розподілених сервісів.
27. Принципи побудови телекомунікаційних систем передачі (ТкСП).
28. Сигнали з дельта-модуляцією.
29. Базова архітектура забезпечення якості обслуговування в мережах NGN.
30. Склад та побудова багатохвильових оптичних систем передачі.

31. Системний адміністратор видає команду `apt-get upgrade` в операційній системі Linux. Яка мета цієї команди?
32. Мережевому інженеру потрібно переглянути стан усіх мережевих інтерфейсів сервера, на якому працює операційна система Linux. Інженер вводить команду `ifconfig -a`. Який результат цієї команди?
33. Системний адміністратор намагається визначити, що спричиняє роботу комп'ютера повільніше, ніж зазвичай. Адміністратор видає команду `ps`. Що відображається за допомогою цієї команди?
34. Адміністратор Linux намагається використовувати термінал для конфігурації мережевої карти інтерфейсу на комп'ютері. Адміністратор отримує повідомлення про те, що адміністратор не має необхідних дозволів для виконання конфігурації. Що слід зробити перед командою налаштування?
35. Яка команда Python створює умовну структуру управління?
36. Що відображається після введення наступного коду в інтерпретатор Python?

```
addition = 22 + 10  
print(addition)
```
37. Що виходить, коли наступний код вводиться в інтерпретатор програм Python?

```
[1,2,4,5] + [3,6]
```
38. Яке твердження описує методологію розробки програмного забезпечення Waterfall?
39. Яка роль компонента представлення в потоці Model-View-Controller (MVC)?
40. Яка технологічна тенденція дозволяє галузі перейти до автоматизації, додатків та інтеграції?
41. Яке архітектурне обмеження має справжня веб-служба RESTful API?
42. Який кореневий елемент повідомлення SOAP визначає документ XML як повідомлення SOAP?
43. Що є характеристикою RESTful API?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник / Буров Є.В., Митник М.М.; За заг. ред.Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. – 204 с. (МОН України)
2. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для вищих навчальних закладів./ П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко. – К.:САММІТ-КНИГА, 2019. – 708 с.
3. Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Лтвінов Ю.М. Мережі бездротового широкосмугового доступу. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2019. – 196 с
4. Трубчанінова К.А. Основи теорії інформації та кодування. [Текст] : навч. посібник для техн. спец. ВНЗ / С.І. Приходько, К.А. Трубчанінова, О.П. Батаєв. - Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 110 с, табл.63.
5. Заполовський М. Й. Теорія інформації та кодування / М. Й. Заполовський, С.М. Порошин, М. В. Мезенцев : навчальний посібник. – Харків : НТУ «ХП», 2020. – 257 с.
6. Поповський В.В., Сабурова С.О., Олійник В.Ф. та інш. Математичні основи теорії телекомунікаційних систем .Харків: Компанія «СМІТ», 2006. – 564 с.
7. Технології мобільного зв'язку: підручник / В.О. Хаханов та ін. – К.: Видавнича група ВНУ, 2019.
8. Мобільні системи та мережі: навчальний посібник / Л.М. Тимченко та ін. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2022.
9. Сусліков Л. М., Дьордяй В. С. Телекомунікації та радіотехніка (вступ до спеціальності): навчальний посібник для студентів молодших курсів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / рец.: П. П. Пуга, І. І. Небола – Ужгород : Видавництво «Говерла», 2022. – 352 с.
10. Основи електродинаміки : навч. посібник / Я. Д. Клубіс, Н. М. Шкатуляк. - Одеса : ПНПУ імені К.Д. Ушинського, 2020. - 204 с.
11. Gene Kim. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations / Gene Kim, Jez Humble,

- Patrick Debois, and John Willis // IT Revolution Press; Illustrated edition, 2016.
- 480 p.
12. Нечепорук О.А. Програмний модуль підтримки діяльності DevOps інженера.
/ Нечепорук О.А., Ващенко С.М. // Інформатика, математика, автоматика:
матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 2019 р. –
Суми : СумДУ, 2019. – 82 с.
 13. PSAppDeployToolkit [Електронний ресурс] – режим доступу:
<https://psappdeploytoolkit.com/>
 14. David M. Stein. Software Repackaging and Deployment for the Windows Platform
/ David M. Stein., 2012. – 146 с. – (Amazon Kindle).
 15. Windows Installer [Електронний ресурс] – режим доступу:
https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_Installer
 16. What is App-V and how does it work? [Електронний ресурс] – режим доступу:
<http://www.tmurgent.com/TmBlog/?p=2489>
 17. Why I love the PowerShell AppDeployment Toolkit [Електронний ресурс] –
режим доступу: <https://www.sinisasokolic.com/why-i-love-thepowershell-appdeployment-toolkit/>
 18. Maarten Balliauw, Xavier Decoster. Pro NuGet, Second Edition/ Maarten Balliauw,
Xavier Decoster // Apress, 2012 – 338p.
 19. Costura is an add-in for Fody [Електронний ресурс] – режим доступу:
<https://github.com/Fody/Costura>
 20. XML технології та засоби розробки Gupta Team Developer: XML I CTD
[Електронний ресурс] – режим доступу: [http://easy- 45
code.com.ua/2012/07/xml-texnologii%D1%97-ta-zasobi-rozrobki-gupta-
teamdeveloper-xml-i-ctd-chastina-1-rizne-programuvannya-statti/](http://easy-code.com.ua/2012/07/xml-texnologii%D1%97-ta-zasobi-rozrobki-gupta-teamdeveloper-xml-i-ctd-chastina-1-rizne-programuvannya-statti/)
 21. Технологія формулювання цілей SMART! [Електронний ресурс] – режим
доступу: <https://biznesua.com.ua/tehnologiya-formulyuvannya-tsileysmart/>

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати проті практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання протих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

**Комп'ютерні технології та програмування в автоматизованих системах
керування**

(спеціальність: **G7** Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка)

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю **G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка** (Освітня програма: «Комп'ютерні технології та програмування в автоматизованих системах керування»)

АНОТАЦІЯ

Мета фахового випробування – діагностика рівня компетенцій, набутих вступниками у процесі навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», та необхідних для опанування навчальних дисциплін, передбачених програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю спеціальність: **G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка**.

Вступні випробування охоплюють перелік дисциплін загальної підготовки, дисциплін професійної та фахової підготовки. Вступник повинен знати ::

знати:

- фізичні основи роботи і класифікацію приладів для вимірювання технологічних параметрів;
- класифікацію та методи визначення похибок при використанні вимірювальних приладів;
- основи алгоритмізації і програмування, апаратну будову комп'ютера, його програмне забезпечення;
- теоретичні основи аналізу систем автоматичного керування;
- основні принципи стандарту ІЕС61131-3;
- оператори та синтаксис технологічних мов програмування;
- класифікацію, технічні характеристики, принципи побудови та функціонування програмованого логічного контролера (ПЛК);
- експлуатаційні особливості застосування ПЛК різних виробників;
- порядок створення, налагодження та завантаження програм користувача до ПЛК;
- апаратний та програмний зв'язок ПЛК з ПЕОМ: інтерфейси (RS232, Ethernet);
- особливості підключення до ПЛК датчиків та виконавчих механізмів на локальному рівні та його місце в розподілених системах управління;

вміти:

- обирати методи і прилади вимірювання технологічних параметрів;
- обчислювати похибки вимірювання;
- правильно складати алгоритми та реалізовувати їх у програмному середовищі, розуміти призначення основних складових комп'ютера та налаштовувати параметри операційної системи;
- розраховувати лінійні систем автоматичного керування;
- розробляти схеми автоматизації в умовних позначеннях;
- створювати програми користувача для ПЛК;
- проводити конфігурування ресурсів ПЛК;

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Дисципліна «Інформаційні технології та програмування»

1. Що таке тип, і що він визначає? Що таке приведення типів, для чого воно потрібне? Які методи приведення типів є у мові C++? Визначення розміру типів даних у мові C++.
2. Порозрядне сортування. Види, особливості, сфера застосування.
3. Алгоритми пошуку шляхів на графах. Типи шляхів.
4. Що таке структура у мові C++? Що таке конструктор та деструктор, як вони об'являються і для чого потрібні? Як реалізується доступ до полів структури?
5. Що таке масив? Перерахуйте особливості ініціалізації елементів масиву. Як визначити кількість елементів у масиві на мові C++? Які є особливості доступу до елементів масиву?
6. Кластерний аналіз. Основні визначення. Завдання кластерного аналізу. Міри відстаней у задачах кластерного аналізу.
7. Швидке сортування. Особливості, алгоритмічна складність.
8. Чим відрізняються об'яви змінних та констант? Що таке літеральні константи та які правила їхньої об'яви? Навіщо застосовується модифікатор `static`? Навіщо застосовується директива `typedef`?
9. Методи K-середніх та C-середніх. Правила об'єднання кластерів.
10. Масив, стек, черга та користувальницькі структури даних. Призначення та використання.
11. Типи графів. Алгоритми пошуку мінімального остовного дерева.
12. Умовний оператор на мові C++. Операції порівняння. Скорочений запис умовного оператора. Як замінити умовний оператор `if` тернарним оператором?
13. Призначення пошуку. Які вимоги до ключів для різних алгоритмів пошуку? Що дає впорядкування даних перед початком пошуку? Двійковий пошук та його особливості.
14. Навіщо застосовується оператор вибору `switch` у мові C++? Які варіанти виконання блоків є допустимими для оператора вибору? Навіщо застосовується оператор `break` всередині оператора вибору?
15. Алгоритми двійкового та інтерполяційного пошуку.
16. Функції на мові C++. Передача параметрів функції. Повернення результатів роботи функції. Область видимості функцій та локальних змінних. Рекурсія та хвостова рекурсія.

17. Що таке хешування? Що таке ефект кластеризації у хеш таблиці? Навіщо потрібен коефіцієнт завантаження хеш таблиці як його обчислити? Використання генераторів випадкових чисел при хешуванні.

18. Пошук медіани числової послідовності. Алгоритми, особливості.

19. Які оператори циклу використовуються у мові C++? У чому між ними різниця? Як замінити цикл із постумовою на цикл із передумовою? Які особливості запису та роботи циклу for? Навіщо застосовуються оператори break і continue всередині циклів?

20. Хешування, хеш-функції. Ідеальна хеш функція. Методи вирішення конфліктів під час хешування.

Дисципліна «Метрологія та основи вимірювань»

Теоретичні запитання

1. Основні задачі і поняття метрології. Поняття фізичної величини.
2. Основна і додаткова похибка вимірювання. Визначення складових додаткової похибки вимірювань.
3. Поняття фізичної величини. Системи одиниць фізичних величин.
4. Визначення похибки вимірювального комплексу при вимірюванні температури за допомогою автоматичного моста.
5. Істинне та дійсне значення фізичної величини. Класифікація фізичних величин.
6. Поняття і визначення інтегральної та диференціальної функцій розподілу випадкової величини, похибки вимірювань.
7. Основні характеристики фізичної величини. Позначення розмірностей фізичних величин у системі СІ.
8. Графічне відображення інтегральної та диференціальної функцій розподілу випадкових величини, похибок вимірювання.
9. Вимірювання фізичних величин. Основні признаки класифікації вимірювань
10. Основні числові характеристики випадкових похибок вимірювань та їх визначення.
11. Характеристика вимірювань по кількості, точності та метрологічному призначенню.
12. Визначення оцінок числових характеристик випадкових похибок по результатах експерименту.
13. Характеристика вимірювань по кількості, точності та метрологічному призначенню.
14. Основні закон розподілу випадкових величин, похибок

15. Визначення числових характеристик для закону рівномірної густини.
16. Засоби вимірювань та їх класифікація у залежності від конструктивного виконання.
17. Основні закони розподілу випадкових величин, похибок.
18. Визначення числових характеристик для закону Сімпсона (трикутник).
19. Вимірювальний прилад, його склад та характеристика пристроїв індикації результатів вимірювань.
20. Визначення числових характеристик для нормального закону розподілу випадкових похибок.
21. Основні характеристики шкальних пристроїв. Засоби визначення результатів показань приладів.
22. Стандартний розподіл випадкової похибки. Визначення числових характеристик та виконання операції нормування випадкової похибки.
23. Класифікація вимірювальних приладів та їх функціональні можливості.
24. Довірчий інтервал, довірча ймовірність та їх визначення при нормальному розподілі випадкової похибки.
25. Основні характеристики вимірювальних приладів та їх визначення.
26. Визначення довірчого інтервалу і довірчої ймовірності для розподілу випадкової похибки за Стьюдентом.
27. Зразкові засоби вимірювання, класифікація та призначення.
28. Загальна характеристика критеріїв узгодження про нормальність розподілу випадкових похибок. Алгоритм методу групування результатів експерименту по інтервалах.
29. Призначення еталонів, засоби відтворення одиниць вимірювання, класифікація еталонів.
30. Характеристика та алгоритм застосування критерію узгодження по асиметрії та ексцесу розподілу випадкових похибок.
31. Методи вимірювань фізичних величин та їх характеристика.
32. Визначення основних числових характеристик випадкових похибок при застосуванні візуального критерію узгодження.
33. Критерії якості вимірювань. Оцінка основних показників якості.
34. Загальний алгоритм побудови гістограм та полігону розподілу випадкових величин.
35. Похибка вимірювань. Ознаки класифікації похибок.
36. Загальний алгоритм застосування критерію узгодження Пірсона при обробці експериментальних значень.
37. Систематичні та випадкові похибки вимірювань.
38. Класифікація та причини їх появи.

39. Критерій узгодження Колмогорова та його алгоритм застосування при обробці результатів експерименту.
40. Основні етапи і методи усунення систематичних похибок.
41. Критерій узгодження Мозеса-Смирнова та його алгоритм застосування при обробці результатів експерименту.
42. Методи усунення систематичних похибок. Суть методів та приклади їх використання.
43. Складовий критерій узгодження та алгоритм його застосування при обробці експериментальних значень.
44. Клас точності засобів вимірювання. Засоби виразу межі похибок, що припускаються.
45. Загальний алгоритм визначення аномальності розподілу виявлення грубих похибок при обробці результатів експерименту.
46. Позначення класів точності засобів вимірювання. Приклади розрахунку похибок вимірювання при різних способах позначення.
47. Алгоритм визначення показників точності прямих вимірювань з багатократними незалежними спостереженнями.
48. Організація державної метрологічної служби. Структура і основні задачі.
49. Алгоритм визначення результатів непрямих вимірювань і оцінювання їх похибок.

Приклади практичних завдань

1. Манометр, що встановлений у відкритій кабіні літака, показує надмірний тиск $P_{нд}$ тиск мастила на рині 6 кгс/см^2 . При цьому показання барометра $P_{атм}$ складає 752 мм рт.ст. Необхідно визначити абсолютний тиск $P_{абс}$ мастила у таких одиницях як Н/м^2 , МПа , кгс/м^2 , мм рт.ст. , мм вод.ст.
2. У трубці вакууметра висота стовпчика ртуті дорівнює 420 мм. Показання барометра становить 768 мм рт.ст. Визначити абсолютний тиск $P_{абс}$ у таких одиницях як Н/м^2 , МПа , кгс/м^2 , атм , кгс/см^2 , ат.
3. Двома пружинними манометрами з одnobічною шкалою і верхньою межею 250 кПа проведено вимірювання тиску на виході компресора. Перший манометр має клас точності $0,5$, а другий $2,5$. Перший показав тиск 250 кПа , другий 240 кПа . Необхідно визначити дійсне значення тиску, оцінити можливе істинне значення тиску, а також похибку вимірювання тиску другим манометром.
4. Було проведено однократне вимірювання термоопору автоматичним мостом класу точності $0,5$ з НСХ 100П зі шкалою $0 - 200 \text{ }^\circ\text{C}$. Показчик зупинився на позначці $500 \text{ }^\circ\text{C}$. Необхідно оцінити максимальну відносну похибку вимірювання термоопору на позначці $100 \text{ }^\circ\text{C}$. При цьому відомо, що термометр

опору за температури 200 °C має опір 177,03 Ом, а за температури 100 °C – 139,11 Ом. Чи залежить відносна похибка від показань приладу?

5. Провести оцінку математичного очікування, середньоквадратичного відхилення, коефіцієнтів ексцесу та асиметрії за результатами вимірювання тиску X (кПа): 7, 3, 4, 8, 4, 6, 3.

6. В процесі вимірювання сили струму були отримані наступні результати; A : 10,07; 10,08; 10,10; 10,12; 10,13; 10,15; 10,16; 10,17; 10,20; 10,60. Необхідно оцінити результат 10,6 А та визначити чи не є він промахом за рівня значимості $\alpha = 0,01$

7. За результатами десяти вимірювань довжини металевого бруска отримані наступні значення, мм: 358,59; 358,55; 358,53; 358,52; 358,51; 358,49; 358,48; 358,46; 358,45; 358,42. Визначити ймовірність того, що похибка середньоарифметичного значення \bar{x} не вийде за межі інтервалу $\varepsilon = \pm 0,05$ мм.

Дисципліна «Теорія інформації»

Теоретичні запитання

1. Системи числення та коди, що застосовуються у інформаційних системах.

2. Канали зв'язку. Види каналів. Характеристики каналів. Види та характеристики перешкод та шумів. Основні закони розподілу перешкод та його характеристики.

3. Міри інформації. Адитивна логарифмічна міра Гартлі. Статистична міра Шеннона. Ентропія та її властивості.

4. Визначення ентропії об'єднаних повідомлень. Розрахунок ентропії повідомлень без та за наявності зв'язку між символами.

5. Розрахунок кількості інформації безперервних повідомлень. Диференціальна ентропія

6. Швидкість передачі та пропускна здатність дискретного каналу зв'язку с завадами та без завад.

7. Швидкість передачі та пропускна здатність безперервного каналу зв'язку с завадами та без завад.

8. Основні поняття ефективного кодування. Рівномірне та нерівномірне кодування джерел інформації.

9. Префіксні коди. Оптимальне кодування джерел інформації методами Шеннона – Фано та Хаффмена.

10. Арифметичне кодування цілих чисел методами Голомба, Еліаса, Левенштейна та Фібоначчі.

11. Принцип завадостійкого кодування, класифікація кодів. Теорема Шеннона для кодування інформації в каналах зв'язку с завадами.
12. Коди з виправленням та виявленням помилок. Лінійні блокові коди. Матричне представлення завадостійких кодів.
13. Побудова завадостійкого коду Хеммінга с заданими параметрами. Кодування і декодування інформації кодом Хеммінга.
14. Циклічні коди. Породжуючий поліном циклічних кодів. Кодування/декодування з використанням циклічних кодів.
15. Розрахунок та побудова БЧХ коду с заданими параметрами. Обчислення породжуючого поліному БЧХ коду. Кодування БЧХ коду.

Приклади практичних завдань

1. Джерело повідомлень описується дискретною випадковою величиною з наступним розподілом $p_1=0.28$, $p_2=0.04$, $p_3=0.21$, $p_4=0.11$, $p_5=0.23$, $p_6=0.1$, $p_7=0.03$. Визначити кількість інформації в повідомленні по Хартлі та Шеннону.
2. Визначити кількість інформації, що міститься в оцифрованому сигналі. Діапазон зміни сигналу $-10 \dots +50\text{В}$, точність вимірювання $\Delta = 0.05\text{В}$, тривалість сигналу 2 хвилини, верхня гранична частота $f_{\max} = 4\text{КГц}$, коефіцієнт запасу за частотою 1.25.
3. Визначити загальну та диференціальну ентропію випадкової величини, рівномірно розподіленої в діапазоні від -10 до 50 , що вимірюється з кроком квантування 0.4 .
4. Побудувати код Шеннона-Фано та код Гаффмана для дискретного джерела, символи якого мають ймовірності $P_i = \{0.14 \ 0.20 \ 0.25 \ 0.28 \ 0.04 \ 0.05 \ 0.02 \ 0.02\}$. Визначити ентропію джерела та середню довжину кодової комбінації для кожного з кодів.
5. Побудувати матрицю $(15, 11)$ – коду Гемінга з $d_{\min}=3$. Закодувати інформаційну послідовність 11000100011.

Дисципліна «Теорія автоматичного керування»

Теоретичні запитання

1. Частотні характеристики різних з'єднань ланок
2. Передатні функції різних з'єднань ланок.
3. Коливальна ланка та її динамічні характеристики.
4. Зв'язок між частотними характеристиками разомкнених та замкнених систем.
5. Аперіодична ланка 2-го порядку та її динамічні характеристики
6. Частотні характеристики САУ та їх зв'язок з передатними функціями.

7. Імпульсна перехідна функція та її зв'язок з передатною функцією.
8. Передатні функції ланок і систем та їх властивості.
9. Аперіодична ланка та її динамічні характеристики.
10. Частотний критерій стійкості Найквіста.
11. Одноконтурні та багатоконтурні САУ.
12. Алгебраїчний критерій стійкості Гурвіца.
13. САУ прямої та непрямої дії. Визначення. Приклади.
14. Стійкість САУ. Визначення. Умови стійкості лінійних САУ.
15. Передатні функції замкненої САУ та їх взаємозв'язок.

Приклади практичних завдань

1. Задана передатна функція $K(p)=5/(1+2p)$. Знайти та відобразити Амплітудно-частотну характеристику
2. Задана передатна функція $K(p)=7/(1+p)$. Знайти та відобразити Фазо-частотну характеристику.
3. Задана передатна функція $K(p)=10/(1+7p)$. Знайти та відобразити логарифмічну-частотну характеристику.
4. Задане характеристичне рівняння $5p^4+2p^3+p+2=0$. Визначити стійкість системи за критерієм Гурвіца
5. Задане характеристичне рівняння $3p^4+7p^3+15p+1=0$. Визначити стійкість системи за критерієм Гурвіца

Дисципліна «Надійність і діагностування систем автоматизації»

Теоретичні запитання

1. Основні теореми ймовірності
2. Визначення параметру потоку відмов для відновлюваних виробів
3. Кратність резервування
4. Теорема Бернуллі
5. Визначення коефіцієнту готовності для відновлюваних виробів
6. Методи технічної діагностики
7. Критерії надійності невідновлюваних виробів
8. Резервування з цілою кратністю.
9. Види резервування
10. Визначення ймовірності безвідмовної роботи для невідновлюваних виробів
11. Резервування з дробною кратністю.
12. Визначення частоти відмов для невідновлюваних виробів
13. Критерії надійності відновлюваних виробів

14. Закони розподілу часу безвідмовної роботи
15. Кількісні характеристики надійності для експоненціального закону розподілу часу безвідмовної роботи

Приклади практичних завдань

1. Інтенсивність відмов складної відновлюваної системи є величина постійна і дорівнює $0,0151$ 1/год. Середній час відновлення $t_{\text{в}}=100$ год.

Обчислити ймовірність застати систему в справному стані в момент часу $t=10$ год.

2. Апаратура складається з 2000 елементів, середня інтенсивність відмов яких дорівнює $0,33 \cdot 10^{-5}$ 1/год. Визначити ймовірність безвідмовної роботи апаратури протягом 2000 год. І середню переробку на відмовлення. Передбачається експонентний закон розподілу ймовірностей

3. На іспит поставлено 1000 однотипних приладів. За перші 3000 год. Відмовило 80 приладів, а за інтервал часу 3000-4000 год. Відмовило ще 50 приладів. Визначити частоту та інтенсивність відмов приладів в інтервалі часу 3000-4000 год.

4. Куб, усі грані якого пофарбовані, розпиляний на 1000 кубиків однакового розміру. Отримані кубики ретельно перемішані. Визначити ймовірність того, що кубик, витягнутий навмання буде мати дві пофарбовані сторони.

5. Визначити ймовірність того, що обраний на фарс виріб є першосортним, якщо відомо, що 4% усієї продукції – брак, а 75% задовольняє першому сорту.

Дисципліна «Технічні засоби автоматизації»

Теоретичні запитання

1. Термоперетворювачі опору. Принцип дії, конструкція.
2. Термоелектричні термометри. Принцип дії, конструкція.
3. Мостові та потенціометричні методи вимірювання технологічних параметрів..
4. Витратоміри змінного перепаду тиску, теоретичні основи вимірювання цими приладами.
5. Витратоміри постійного перепаду тиску, індукційні, ультразвукові витратоміри.
6. Деформаційні прилади тиску, тензоперетворювачі тиску.
6. Гідростатичні, п'єзометричні, поплавкові, буйкові рівнеміри.
7. Ємкісні, ультразвукові та радіоізотопні рівнеміри.
8. Термомагнітні та термокондуктометричні газоаналізатори та їх номенклатура.
9. Вимірювання рН-розчинів

10. Загальні відомості про склад, принципи побудови та основні комплекси нормування ТЗА.
11. Елементна база, реалізація алгоритмів регулювання та номенклатура агрегатних комплексів ТЗА.
12. Принципи реалізації основних алгоритмів регулювання: пропорційний, пропорційно-інтегральний, пропорційно-інтегрально-диференціальний. Принцип реалізації регуляторів співвідношення, із змінною структурою, змінними параметрами настроювання.
13. Джерела живлення пристроїв пневмоавтоматики та вимоги до стислого повітря. Автоматичні установки повітропідготовки, фільтри, редуктори, стабілізатори тиску.
14. Загальні відомості про мікропроцесорні засоби. Мікропроцесорні вимірювачі-регулятори.
15. Програмовані логічні контролери (ПЛК).
16. Контролери серії P130, P130M: типи моделей, технічна структура, функціональні можливості, принципи програмування.
17. Загальні відомості про виконавчі пристрої.
18. Класифікація регулюючих органів (РО) та їх можливості застосування, основні характеристики РО. Особливості розрахунку дросельних РО.

Приклади практичних завдань

1. Розробити контур регулювання температури з використанням промислового контролера в умовних позначеннях, якщо датчиком є термопара з уніфікованим вихідним сигналом, а виконавчий механізм пневматичний.
2. Розробити контур регулювання (стабілізації) витрати з використанням промислового контролера в умовних позначеннях, якщо всі прилади та засоби автоматизації є електричними.
3. Розробити контур регулювання рівня з використанням промислового контролера в умовних позначеннях, якщо первинний вимірювальний перетворювач рівня та виконавчий механізм регулювального органу знаходяться у вибухо- та пожежонебезпечній зоні.
4. Розробити контур регулювання концентрації розчину на виході зі змішувача з використанням промислового контролера в умовних позначеннях, якщо всі прилади та засоби автоматизації є електричними.
5. Розробити контур регулювання перепаду тиску з використанням промислового контролера в умовних позначеннях, якщо перепад тиску вимірюється за допомогою приладу з уніфікованим пневматичним сигналом, а всі наступні прилади та засоби автоматизації є електричними.

Дисципліна «Програмне забезпечення промислових контролерів»

Теоретичні запитання

1. Характеристика і класифікація типів ROU відповідно до стандарту IEC_61131. Ієрархія ROU в проекті.
2. Коротка характеристика мов програмування ПЛК відповідно до стандарту IEC_61131.
3. Апаратні ресурси ПЛК ОВЕН. Функції апаратних каналів вводу/виводу в ПЛК.
4. Класифікація та нотація бітових типів даних в середовищі відповідно до стандарту IEC_61131.
5. Місце ПЛК у складі системи управління. Призначення, структура і принцип дії ПЛК
6. Класифікація і нотація цілочисельних типів даних відповідно до стандарту IEC_61131.
7. Формат представлення дійсного типу даних відповідно до стандарту IEC_61131.
8. Формат представлення типів даних для відображення часу, дати та їхніх комбінацій відповідно до стандарту IEC_61131.
9. Склад та структура побудови програмного комплексу CoDeSys.
10. Реалізація багатозадачності в середовищі CoDeSys. Статус та типи задач.
11. Формат представлення дійсного типу даних відповідно до стандарту IEC_61131.
12. Класифікація типів даних відповідно до стандарту IEC_61131.
13. Основні характеристики та класифікація типів ПЛК.
14. Основні принципи стандарту IEC_61131. Коротка характеристика складових елементів стандарту.
15. Операнди і оператори в проекті відповідно до стандарту IEC_61131.

Приклади практичних завдань

1. У середовищі CoDeSys створити проект для двохпозиційного регулятора температури (охолоджувача) із застосуванням дискретного ВП на виході ПЛК. Застосувати затримку спрацьовування ВП, якщо умова перемикання зберігається протягом встановленого значення. Створити візуалізацію процесу. *Початкові дані:* регульований параметр – температура в моделі теплообмінника, ВП – вентилятор, завдання – 25 °С, гістерезис 0,2 °С. Час затримки перемикання 5с.

2. У середовищі CoDeSys створити проект з програмою сигналізації про вхід контрольованого параметра в заданий діапазон. Вихідний пристрій включається при $P_{уст} - \Delta < P < P_{уст} + \Delta$. Необхідно утримувати ВП в поточному стані протягом деякого часу, навіть якщо логіка роботи вимагає перемикання. Створити візуалізацію процесу. *Початкові дані*: параметр – тиск (резистор, весь діапазон резистора 1 кОм відповідає 200 кПа), уставка – 75 кПа, гістерезис – 2 кПа, ВП – лампа. Час затримки перемикання $\tau_{зад}=2$ с.

3. У середовищі CoDeSys створити проект для сигналізації про вихід параметра за необхідні межі діапазону. Вихідний пристрій вмикається при $P < P_{уст} - \Delta$ и $P > P_{уст} + \Delta$. Необхідно утримувати ВП в поточному стані протягом деякого часу, навіть якщо логіка роботи вимагає перемикання. Створити візуалізацію процесу. *Початкові дані*: параметр – тиск (резистор), уставка – 35%, гістерезис – 5% (весь діапазон резистора 1 кОм відповідає 2,5 кгс/см²), ВП – лампа. Час затримки перемикання $\tau_{зад}=5$ с.

4. У середовищі CoDeSys створити проект для перетворення значення тиску в уніфікований струмовий сигнал. Створити візуалізацію процесу. *Початкові дані*: Вимірюваний параметр – витрата (резистор, весь діапазон резистора 1 кОм відповідає 400 л/ч), використати аналоговий вихід – сигнал 4–20 мА.

5. У середовищі CoDeSys створити проект для ПІД-регулювання з автоматичним налаштуванням та ШІМ-управлінням 2-позиційним ВП (нагрівачем) на дискретному виході. Застосувати бібліотеку PID_Regulators. Створити візуалізацію процесу. *Початкові дані*: регульований параметр – температура в моделі теплообмінника, ВП – ТЕН, уставка – 30 °С.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Дисципліна «Інформаційні технології та програмування»

1. Зуєв А.О. Крилова В.А., Гапон Д.А. Програмування на мові С++ // Методичні вказівки для виконання практичних та лабораторних робіт – Х.: Вид-во «Підручник» НТУ «ХП», 2014. - 44 С.
2. Зуєв А.О. Крилова В.А., Гапон Д.А. Інформаційний пошук // Методичні вказівки для виконання практичних та лабораторних робіт – Х.: Вид-во «Підручник» НТУ «ХП», 2014. - 48 С.
3. Седжвик Р. Фундаментальні алгоритми на С++. Аналіз/Структури даних/Сортування/Пошук: Пер. с англ./Роберт Седжвик. - К.: Видавництво «ДіаСофт», 2001. - 688 с.
4. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структури даних та алгоритми.- М.: 'Вільямс', 2000.-384с.
5. Б'єрн Страуструп Мова програмування С++.- М.: Біном, 2002.-1098с.

Дисципліна «Метрологія та основи вимірювань»

1. Метрологія та основи вимірювань: навч.-метод. посібник з вивчення лекційного матеріалу / уклад.: А.К. Бабіченко, І.Л. Красніков, Ю.А. Бабіченко, І.Г. Лисаченко; за ред. А.К. Бабіченка. – Харків: НТУ "ХП", 2023. - 141 с.
2. Практикум з метрології, основ вимірювань та технічних засобів автоматизації: навч. посіб. / А.К. Бабіченко, М.О. Подустов, І.Г. Лисаченко та ін. ; за ред. А.К. Бабіченка. – Х. : НТУ «ХП», НФаУ, 2019. – 132 с.
3. Промислові засоби автоматизації. Ч.1. Вимірювальні пристрої : навч. посіб. / А.К. Бабіченко, В.І Тошинський, М.О. Подустов та ін. ; за ред. А.К. Бабіченка. – Х. : НТУ «ХП», 2001. – 470 с.
4. Промислові засоби автоматизації. Ч.2. Регульовальні і виконавчі пристрої: навч. посіб. / А.К. Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; ; за ред. А.К. Бабіченка. – Х. : НТУ «ХП», 2003. – 658 с.
5. Основи вимірювань і автоматизації технологічних процесів : підруч. для студ. вищ. навч. закладів / А.К. Бабіченко, В.І Тошинський, В.І. Вельма та ін.; за ред. А.К. Бабіченка. – Х. : Вид-во ТОВ «С. А. М.», 2009. – 616 с.
6. Цюцюра С.В. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: Навч. посібник / С.В. Цюцюра, В.Д. Цюцюра. – К.: Знання, 2006. – 242 с.

Дисципліна «Теорія інформації»

1. Курко А. М. Введення в теорію інформації [Електронний ресурс]: Посібник до вивчення дисципліни «Теорія інформації» / А. М. Курко, В. Я. Решетняк. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2017 – 108 с.– Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/219199>.
2. Іващенко П.В. Основи теорії інформації: навч. посіб. / П.В. Іващенко – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2015. – 53 с.
3. Жураковський Ю. П. Теорія інформації та кодування: [Підручник] / Ю. П. Жураковський, В. П. Полторак. – К. : Вища школа, 2001.– 255 с.
4. Решетник В.Я. Введення в теорію інформації: Навч. посібник. – Тернопіль.: ТДТУ., 2002, – 130 с.
5. Теорія інформації та кодування : підручник для студ. ВНЗ / В.І. Барсов, В.А. Красобаєв, О.І. Тиртишніков та ін. - Полтава: ПолтНТУ, 2011. – 320 с.

Дисципліна «Теорія автоматичного керування»

1. Александров Є.Є., Голуб О.П. Костенко Ю.Т. та ін. Теорія автоматичного управління. Т.1. - Х.: ХДПУ, 2000. - 154с.
2. Александров Є.Є., Козлов Є.П., Кузнецов Б.І. Автоматичне керування рухомими об'єктами та технологічними процесами: Підручник у 3-х томах. Т.1. Теорія автоматичного керування. - Х. НТУ "ХП", 2002. - 490 с.
3. Топчєєв Ю.І. Атлас для проектування систем автоматичного регулювання: Навчальний посібник для втузів. - К.: Машинобудування, 1989. - 752 с.
4. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник / П. В. Леонтєєв та ін. ; за заг. ред. П. В. Леонтєєва. – Суми : Сумський державний університет, 2024. – 296 с.
5. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. - 2-ге вид., перероб. і доп. - К.: Либідь, 2007. — 656 с.
6. Соколов Ю.М. Комп'ютерний аналіз та проектування систем управління: Навчальний посібник. - У 2-х ч. - Х.: Нац. аерокосм. Університет "Харківський авіаційний інститут", 2005. - Ч.1: Безперервні системи. - 184 с.

Дисципліна «Надійність і діагностування систем автоматизації»

1. Основи надійності та живучості систем автоматики: навч. посібник / Казак В.М., Т.В. Аверіна – К. : НАУ, 2013. – 184 с.

2. Абрамович О.О. Надійність і діагностика технічних систем: навчально-методичний посібник / О.О. Абрамович, В.М. Грібов, Ю.В. Грищенко [та ін.]. – Київ : НАУ, 2005. – 120 с.

3. Методичні вказівки до виконання практичних завдань з дисципліни “Надійність і діагностування систем керування” Розділ 1 “Аналітичні методи оцінки показників надійності автоматичних систем та їх елементів” для студентів спеціальності “Автоматизоване управління технологічними процесми”, Укл. Реньов В.О., Шутинський О.Г. Х.-ХТУБА, 2010р., 32с

4. Методичні вказівки до виконання практичних завдань з дисципліни “Надійність і діагностування систем керування” Розділ 11 “Методи експериментального оцінювання законів і показників надійності автоматичних систем та їх елементів” для студентів спеціальності “Автоматизоване та комп’ютерно-інтегровані технології”, Укл. Реньов В.О., Корсун В.С., Валентинов В.В., Кундо Ю.А., Шутинський О.Г. Х.-ХНУБА, 2012р., 24с.

Дисципліна «Технічні засоби автоматизації»

1. Промислові засоби автоматизації. Ч.2. За заг. ред. А.К. Бабіченка / Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2003. – 472 . – Бабіченко А.К. та ін.

2. Технічні засоби автоматизації : навч.-метод. посіб. / А. К. Бабіченко, М. О. Подустов, І. Л. Красніков, О. Г. Шутинський, І. Г. Лисаченко, Ю. А. Бабіченко, О. М. Дзевочко ; за ред. А. К. Бабіченка. – Х.: НТУ «ХП», 2021. – 142 с.

3. Практикум з вимірювань та технічних засобів автоматизації / Навч. метод. посібн. – Харків: НТУ «ХП», 2009. – 114 с.

4. Мікропроцесорні засоби автоматизації в автоматизованих системах керування технологічними процесами. За ред. А.К. Бабіченка / Підручник. – Харків: ТОВ "Водний спектр Джі-Ен-Пі", 2016. – 440 с.

Дисципліна «Програмне забезпечення промислових контролерів»

1. IEC 61131-3:2013 Programmable controllers – Part 3: Programming languages [Електронний ресурс]: режим доступу <https://webstore.iec.ch/publication/4552> .

2. Офіційна сторінка виробника контролерів OVEN [Електронний ресурс]: режим доступу <http://www.owen.ua> .

3. Офіційна сторінка виробника контролерів VIPA [Електронний ресурс]: режим доступу <http://www.vipa.com> .

4. Офіційна сторінка представника *VIPA GmbH* в Україні, компанії «СВ-Альтера» [Електронний ресурс]: режим доступу <http://www.vipa.com.ua/vipa-ukraine/about-vipa.html> .

5. Розроблення ППЗ для промислових контролерів ОВЕН в середовищі CODESYS V2.3: Методичні вказівки для проведення комп'ютерного практикуму з курсу «Програмне забезпечення мікропроцесорних систем» для студентів спеціальності 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / уклад.: Подустов М. О., Бабіченко А. К., Лисаченко І. Г., Дзевочко А. І. – Харків: НТУ «ХП», 2019. – 80 с. [Електронний ресурс]: режим доступу http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/43232/1/prohramy_2019_Promyslovi_kontrolery.pdf .

6. Конфігурування області вводу/виводу ПЛК100/ПЛК150/ПЛК154. Настанова користувача [Електронний ресурс]: режим доступу https://owen.ua/uploads/81/rp_plk100-plk150-plk154_ukr_27.pdf .

7. Середовище CODESYS V2.3 для програмування промислових контролерів ОВЕН [Електронний ресурс]: режим доступу <https://owen.ua/ua/programne-zabezpechennja/seredovyshche-programuvannja-codesys-2-3> .

8. Подустов М. О., Лисаченко І. Г., Бабіченко А. К., та ін. Програмування контролерів VIPA в середовищі WinPLC V5 / М. О. Подустов, І. Г. Лисаченко, А. К. Бабіченко та ін. : навч. посіб. – Харків : НТУ «ХП», 2018. 192 с. [Електронний ресурс]: режим доступу http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/43235/1/Book_2018_Lysachenko_Prohramuvannia.pdf .

9. VIPA System 100V. CPU Manual, HB100E_CPU | Rev. 15/03 January 2015, VIPA GmbH – 228 р. [Електронний ресурс]: режим доступу https://vipa.com.ua/pdf/products/control-systems/100v/cpus/HB100E_CPU_15-03.pdf .

10. VIPA System 200V. CPU Manual, HB97E_CPU | RE_21x-1Bx03 | Rev. 14/44 October 2014, VIPA GmbH – 68 р. [Електронний ресурс]: режим доступу https://vipa.com.ua/pdf/products/control-systems/200v/cpus/HB97E_CPU_21x-1Bx03_14-44.pdf .

11. VIPA System 300S SPEED7. CPU Manual. HB140E_CPU-SC | RE_313-5BF13 | Rev. 12/50 December 2012 – 192 р. [Електронний ресурс]: режим доступу https://vipa.com.ua/pdf/products/control-systems/300s/cpus/HB140E_CPU-SC_313-5BF13_12-50.pdf .

12. Середовище WinPLC V5 для програмування промислових контролерів VIPA [Електронний ресурс]: режим доступу http://www.winplc7.com/download.php?Link=http://www.mhj-download.de/ws7/WinPLC7-V5-046.zip&Object=V_WS7V5 .

13. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання з курсу «Програмне забезпечення мікропроцесорних систем» (ІЕС-програмування ПЛК) для студентів напряму підготовки 050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання /уклад.: Лисаченко І. Г., Подустов М. О., Шутинський О. Г., Лобойко В. О. – Харків : НТУ «ХПШ», 2014. – 32 с. [Електронний ресурс]: режим доступу http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44157/1/prohramy_2014_Prohramne_zabezpechennia.pdf.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	Е	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати проті практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання протих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних
(спеціальність: **G6** Інформаційно-вимірювальні технології)

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю **Г6 Інформаційно-вимірювальні технології**
(Освітня програма: **«Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних»**)

АНОТАЦІЯ

Програма розроблена у відповідності до кваліфікаційних характеристик та навчальних програм за спеціальністю «Інформаційно-вимірювальні технології» освітньо-кваліфікаційного рівня магістр.

В програму фахового вступного іспиту для навчання за освітньою програмою «Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних» включені теоретичні питання, що є базовими для фахівців відповідної кваліфікації та спеціальності. Кожне з екзаменаційних завдань включає комплекс теоретичних питань з різних дисциплін, засвоєних під час навчання за освітньо-професійною програмою бакалавра зі спеціальності Г6 «Інформаційно-вимірювальні технології» та споріднених спеціальностей.

Метою вступних випробувань є діагностика базового рівня компетентностей, набутих вступниками у процесі навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр», та необхідних для опанування навчальних дисциплін, передбачених програмою підготовки фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» за спеціальністю **«Інформаційно-вимірювальні технології»**.

Вступні випробування охоплюють перелік дисциплін загальної підготовки, дисциплін професійної та фахової підготовки. Вступник повинен:

- мати знання фізичних основ перетворення вимірювальної інформації, методів та засобів сучасних інформаційних технологій;
- проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання;
- вміти проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип роботи та побудови їх обчислювальних компонент;
- вміти використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань;
- мати навички в використанні комп'ютерної техніки та сучасного програмного забезпечення для вирішення задач проектування та

моделювання інформаційно-вимірювальної або контрольної-діагностичної системи і опрацювання даних вимірювальних експериментів;

- вміти обирати та розробляти конструктивні елементи електронних приладів і систем, вимірювальних перетворювачів та сенсорів;

- застосовувати стандартні методи розрахунку при конструюванні засобів вимірювальної техніки та їх обчислювальних компонент і модулів;

- мати навички проведення вимірювальних експериментів і випробувань та метрологічного контролю з використанням засобів вимірювання;

- володіти методиками проведення технічних операцій при випробуваннях, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності;

- здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної простежуваності, правильності, повторюваності та відтворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами;

- вміти розробляти нормативну та методичну базу для забезпечення якості та підтвердження відповідності продукції, послуг та систем.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Основи інформаційних технологій

1.1 Програмне забезпечення сучасних ЕОМ. Класифікація, визначення, основні функції. Сучасні операційні системи.

1.2 Мови програмування. Етапи розв'язання задач за допомогою ЕОМ.

1.3 Алгоритм і його властивості. Способи опису алгоритму. Типові структурні елементи алгоритмів.

1.4 Типи даних та їх застосування. Структуровані типи даних та їх утворення. Визначення розміру типів даних у мові C++.

1.5 Оператори управління в мові програмування C++ . Призначення. Види операторів управління.

1.6 Масиви даних, визначення, основні принципи обробки масивів на ЕОМ. Перерахуйте особливості ініціалізації елементів масиву. Як визначити кількість елементів у масиві на мові C++? Які є особливості доступу до елементів масиву?

1.7 Сортування. Особливості, алгоритмічна складність.

1.8 Умовний оператор на мові C++. Операції порівняння.

1.9 Функції на мові C++. Передача параметрів функції. Повернення результатів роботи функції.

1.10 Які оператори циклу використовуються у мові C++? У чому між ними різниця? Які особливості запису та роботи циклу for? Навіщо застосовуються оператори break і continue всередині циклів?

2. Основи забезпечення єдності вимірювань

2.1 Міжнародна система одиниць фізичних величин.

2.2 Основні і додаткові одиниці системи SI.

2.3 Визначення фундаментальних сталих у SI-2019.

2.4 Засоби вимірювань. Метрологічні характеристики засобів вимірювань.

2.5 Множники і префікси для утворення десяткових кратних і часткових одиниць та їх найменування.

2.6 Вибір, визнання, застосування, зберігання еталону.

2.7 Особливості еталонів у порівнянні з іншими засобами вимірювальної техніки.

2.8 Забезпечення простежуваності вимірювань.

2.9 Основні методи калібрування і процедури оцінювання невизначеності вимірювань.

2.10 Що таке єдність вимірювань і чому її потрібно забезпечувати.

3. Основи теорії похибок та невизначеності вимірювань

3.1 Основні елементи процесу вимірювань. Загальні питання вимірювань електричних величин.

3.2 Похибка вимірювання. Назвіть ознаки класифікації похибок вимірювань.

3.3 Методи вимірювань. Засоби вимірювань (ЗВ). Характеристики ЗВ електричних величин.

3.4 Похибки вимірювань та засобів вимірювань. Різновиди похибок за джерелом виникнення, за закономірністю їх змінювання.

3.5 Перелічіть показники якості вимірювань і дайте їх визначення. Поясніть поняття невизначеності вимірювань.

3.6 Назвіть причини і наведіть приклади методичних похибок прямих вимірювань.

3.7 Дайте поняття, поясніть фізичну суть та вкажіть області застосування ймовірнісних і статистичних характеристик похибок вимірювань. У чому їх відмінність?

3.8 Якому розподілу результатів і похибок вимірювань віддається перевага в практиці вимірювань і чому?

3.9 Як визначають границі довірчого інтервалу результатів (похибок) вимірювань? Наведіть приклади.

3.10 Назвіть форми (способи) подання результатів вимірювань. Наведіть приклади.

4. Основи метрології

4.1 Способи задання класів точності та їх позначення на приладах.

4.2 Сутність адитивної та мультиплікативної похибок та джерела її виникнення. Характер прояву, методи урахування та виключення.

4.3 Магнітоелектричний вимірювальний механізм. Магнітоелектричні амперметри, вольтметри і гальванометри.

4.4 Способи розширення меж вимірювання амперметра постійного струму та змінного струму. Джерела похибок при використанні даних способів.

4.5 Способи розширення меж вимірювання вольтметра постійної та змінної напруги. Джерела похибок при використанні даних способів.

4.6 Електромагнітні, електродинамічні вимірювальні механізми і прилади.

4.7 Феродинамічні, індукційні, електростатичні вимірювальні механізми і прилади.

4.8 Прилади з перетворювачами роду струму і прилади порівняння.

4.9 Термоелектричні прилади.

4.10 Вимірювальні мости. Одинарний міст постійного струму. Вимірювальні мости змінного струму.

5. Сенсори контролю та вимірювання фізичних і механічних величин

5.1 Реостатні вимірювальні перетворювачі. Види, характеристики перетворення, схеми підключення.

5.2 Тензорезистивні вимірювальні перетворювачі. Види, характеристики перетворення, схеми підключення.

5.3 Терморезистивні вимірювальні перетворювачі. Види, характеристики перетворення, схеми підключення.

5.4 Індуктивні вимірювальні перетворювачі. Види, характеристики перетворення, схеми підключення.

5.5 Ємнісні вимірювальні перетворювачі. Види, характеристики перетворення, схеми підключення.

5.6 Термоелектричні вимірювальні перетворювачі. Види, характеристики перетворення, схеми підключення.

5.7 Оптичні датчики положення, переміщення і рівня, структура, принцип дії.

5.8 Фотодіоди і фоторезистори.

5.9 Акустичні детектори, принцип дії, структура.

5.10 Детектори радіоактивного випромінювання.

6. Основи електроніки

- 6.1 Основні поняття теорії електропровідності напівпровідників. Електронно-дірковий p-n-перехід.
- 6.2 Принцип роботи, основні характеристики, режими роботи, види діодів.
- 6.3 Принцип роботи, основні характеристики, режими роботи, види біполярних транзисторів.
- 6.4 Принцип роботи, основні характеристики, режими роботи, види польових транзисторів.
- 6.5 Діодні ключі, обмежувачі.
- 6.6 Підсилювачі на біполярних та польових транзисторах: схеми включення, призначення елементів, порівняльні характеристики, різновиди.
- 6.7 Диференціальний підсилювач. Струмове дзеркало.

7. Аналогова схемотехніка

- 7.1 Класифікація операційних підсилювачів (ОП). Позначення ОП на принципових схемах.
- 7.2 Ідеальний ОП. Еквівалентна схема реального ОП.
- 7.3 Статичні характеристики та параметри ОП.
- 7.4 Динамічні характеристики ОП. Частотні властивості ОП. Корекція частотних характеристик ОП.
- 7.5 Бюджет похибок вимірювальних підсилювачів.
- 7.6 Інвертувальний і неінвертувальний підсилювачі на ОП. Схеми, основні співвідношення, галузь використання. Наближення першого та другого порядку.
- 7.7 Диференційний та інструментальний підсилювачі.
- 7.8 Суматори на ОП. Інвертувальний суматор. Диференціальний суматор.

8. Цифрова схемотехніка

- 8.1 В чому полягає процедура дискретизації, її наслідки та визначення інтервалу дискретизації?
- 8.2 Що таке квантування сигналу? Як визначається значення квантованого сигналу? Похибка квантування.
- 8.3 Дайте характеристику відомим вам методам аналого-цифрового перетворення.
- 8.4 Поясніть логіку роботи асинхронного RS тригеру.
- 8.5 Поясніть логіку роботи синхронного RS тригеру
- 8.6 Поясніть логіку роботи двоступеневого синхронного RS тригеру
- 8.7 Поясніть логіку роботи синхронного RS тригеру з динамічним керуванням
- 8.8 Поясніть логіку роботи T тригеру
- 8.9 Поясніть логіку роботи JK тригерів

9. Основи мікропроцесорної техніки

- 9.1 Загальні принципи побудови мікропроцесорних пристроїв і систем (приклад структурної схеми).
- 9.2 Основні дані про AVR-мікроконтролери, умовне графічне позначення.
- 9.3 Порти введення/виведення AVR-мікроконтролерів (приклад конфігурування).
- 9.4 Програмування функцій виводу інформації на рідкокристалічний символний індикатор з застосуванням бібліотек `lcd.h` і `stdio.h`.
- 9.5 Програмування функцій виводу інформації на 7-ми сегментний знакосинтезуючий індикатор.
- 9.6 Програмування функцій матричної клавіатури.
- 9.7 Основи взаємодії МК з зовнішніми пристроями з застосуванням стандартного послідовного інтерфейсу (USART).
- 9.8 Програмування функцій роботи з АЦП (приклад програми).
- 9.9 Технологія програмування (розробки ПЗ) ATmega (перелік дій).
- 9.10 Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи на базі МК.

10. Конструювання модулів ІВС та контрольно-діагностичних приладів

- 10.1 Класифікація захисних оболонок модулів ІВС згідно МЕК 60529.
- 10.2 Вторинні джерела живлення модулів ІВС, види та основні характеристики.
- 10.3 Автоматичний вимикач, характеристики та критерії вибору. Пристрої захисного відключення, види принцип дії.
- 10.4 Лінійні стабілізатори напруги, призначення та характеристики.
- 10.5 Способи пайки електронних блоків модулів ІВС.
- 10.6 Типи корпусів електронних компонентів призначення способи монтажу.
- 10.7 Основні задачі конструювання та загальна класифікація радіоелектронної апаратури (РЕА) і контрольно-діагностичних приладів (КДП) по класах, групах і підгрупах.
- 10.8 Стадії розробки контрольно-діагностичних приладів (КДП).
- 10.9 Стандарти ЄСКД, їх призначення та види конструкторських документів.
- 10.10 Захист контрольно-діагностичних приладів (КДП) від впливу теплових режимів та механічних впливів.

11. Моделювання електронних пристроїв

- 11.1 Перелік параметрів, задання яких, необхідно для коректної побудови активного фільтра Чебишева верхніх частот.
- 11.2 Перелік параметрів, задання яких, необхідно для коректної побудови активного смугового фільтра Баттерворта.

11.3 У програмному середовищі MS14 визначити спектральний склад періодичного сигналу за допомогою інструментів меню «Analysis». Описати послідовність дій для одержання результату в табличній формі.

11.4 Одержати АЧХ підсилювального каскаду за допомогою інструментів меню «Analysis» у програмному середовищі MS14. Описати послідовність дій для одержання результату у вигляді графіка.

11.5 Коефіцієнт передачі каскаду становить 200 дБ, якому числу в лінійній шкалі відповідає це значення?

12. Технологія виробництва інформаційно-вимірювальної техніки

12.1 Принципи організації виробничих процесів та виробнича структура підприємства.

12.2 Технологічні процеси у виробництві ІВТ та їх особливості.

12.3 Основні завдання планування технологічної підготовки виробництва (ТПВ) та етапи розробки технологічних процесів.

12.4 Складові технологічних операцій та види технологічних процесів.

12.5 Технологічні процеси складання і монтажу у виробництві ІВТ.

12.6 Основні принципи створення інформаційно-вимірювальної техніки на друкованих платах.

12.7 Технології формування струмопровідних елементів друкованих плат.

12.8 Методи формування рисунку друкованих плат.

12.9 Методи і технології виготовлення друкованих плат.

12.10 Контроль і випробування при виробництві ІВТ.

13. Основи стандартизації та підтвердження відповідності

13.1 Об'єкти, суб'єкти та рівні стандартизації. Функції стандартизації.

13.2 Методи стандартизації.

13.3 Види та категорії стандартів.

13.4 Параметрична стандартизація. Критерії вибору параметричних рядів.

13.5 Що таке технічне регулювання.

13.6 Модульний підхід до оцінки відповідності. Національний знак відповідності.

13.7 Порядок оцінки відповідності продукції вимогам технічних регламентів.

13.8 Акредитація органів з оцінки відповідності

13.9 Вимоги до органів з сертифікації та випробувальних лабораторій. Вимоги до аудиторів з оцінки відповідності та порядок їх атестації.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Основи інформаційних технологій

1. Тверитникова О.Є., Крилова В.А., Васильченко О.Г. Базові алгоритми та основи програмування. Теорія і практика. Навч. посіб. Харків: НТУ «ХП», 2020. 264 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/5931ec3f-e6e3-4fe3-8d71-b98f91e9b0ab/content>

2. Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт "Основи програмування мовою С++. Програмування циклів (оператори while, do-while, for)" [Електронний ресурс] : / уклад.: О. Є. Тверитникова, О. М. Євсєєнко, В. А. Крилова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2021. 48 с. URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52297>.

3. Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт "Основи програмування мовою С++. Створення найпростіших програм"[Електронний ресурс] : / уклад.: О. Є. Тверитникова, О. М. Євсєєнко, В. А. Крилова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. Харків, 2021. 52 с. URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52295>.

4. Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт "Основи програмування мовою С++. Двовимірні масиви" [Електронний ресурс] : / уклад.: О. Є. Тверитникова, О. М. Євсєєнко, В. А. Крилова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. Харків, 2022. 40 с. URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59303>.

5. Методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт "Основи програмування мовою С++. Одновимірні масиви [Електронний ресурс] : / уклад.: О. Є. Тверитникова, О. М. Євсєєнко, В. А. Крилова; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2022. 32 с. URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59304>.

6. Stroustrup, Bjarne. The C++ programming language / Bjarne Stroustrup. Fourth edition. Published by Pearson Education, Inc. 2013. 1360 p.

2. Основи забезпечення єдності вимірювань

1. Павленко Ю.Ф., Захаров І.П. Забезпечення єдності вимірювань: навчальний посібник. Частина 1. Харків: ТОВ «Оберіг», 2023. 172 с.

2. ДСТУ ISO 80000-1:2016 Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення (ISO 80000-1:2009; ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, IDT). К.: Держстандарт України. 42 с.

3. ДСТУ ISO 80000-11:2016 Величини та одиниці. Частина 11. Характеристичні числа (ISO 80000-11:2008, IDT) К.: Держстандарт України. 11 с.

4. Павленко Ю. Ф., Захаров І. П., Кондрашов С. І., Гусельніков В. К. Забезпечення єдності електрорадіовимірювань : підручник; за ред. Ю. Ф. Павленка. Х. : Вид-во «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. 236 с.

3. Основи теорії похибок та невизначеності вимірювань

1. Чинков В. М. Основи метрології та вимірювальної техніки: Навч. посібн. - 2-ге вид., перероб. і доп. Харків: НТУ «ХПІ», 2005. 524 с.

2. JCGM 200:2008. International vocabulary of metrology-Basic and general concepts and associated terms (VIM).

3. Захаров І.П. Порівняльний аналіз характеристик точності вимірювань: монографія/ І.П. Захаров. - Харків: Оберіг, 2019. 100 с.

4. Дорожовець М., Мотало В., Стадник Б., Василюк В., Борек Р., Ковальчик А. Основи метрології та вимірювальної техніки. У 2-х томах. Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2005.

5. OIML R-34 Accuracy classes of measuring instruments. Edition 1979. International recommendation.

6. EA-4/02 M: 2022 Evaluation of the Uncertainty of Measurement in calibration. Publication reference.

7. Чинков В. М. Основи теорії похибок засобів вимірювальної техніки: навч. посіб. / В. М. Чинков. Х. : НТУ «ХПІ», 2008. 88 с.

8. Кондрашов С.І., Чинков В. М., Харченко О.Л. Невизначеність вимірювання: навч. посіб. Х. : НТУ «ХПІ», 2010. 80 с.

4. Основи метрології

1. Білоцерківський О. Б. Основи стандартизації, метрології та управління якістю : Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. Харків : Вид-во "Точка", 2017. 190 с. URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/27562>

2. Нестерчук Д.М. Квітка С.О., Галько С.В. Методи і засоби вимірювань електричних та неелектричних величин: навчальний посібник, Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2017. 206 с.

3. Кухарчук В. В., Кучерук В. Ю., Володарський Є. Т., Грабко В. В. Основи метрології та електричних вимірювань : підручник: ВНТУ, 2012. 522 с.

4. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М., Яцук В.О., Ванько В.М., Бойко Т.Г. Метрологія та вимірювальна техніка. Підручник, Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 544 с.

5. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т. / за ред. Б.І. Стадника. Т.2. Вимірювальна техніка Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2005. 656 с.

6. Бабіченко А.К., Красніков І.Л., Бабіченко Ю.А, Лисаченко І.Г. Метрологія та основи вимірювань: навч.-метод. посібник. за ред. А.К. Бабіченка. Харків: НТУ "ХПІ", 2023. 141 с.

7. ДСТУ 2681-94. Метрологія: терміни та визначення. К.: Держстандарт України. 67 с.

5. Сенсори контролю та вимірювання фізичних і механічних величин

1. Ванько В. М., Поліщук Є. С., Дорожовець М. М. та ін. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник. Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2017. 584 с.

2. Поліщук Є. С. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підруч. для студ. Держ. ун-т «Львів. політехніка». Л., 2018. 359 с.

3. Тензометрія [Електронний ресурс] : підручник / А. Г. Андреев, Г. І. Львов, О. В. Щепкін ; рец.: М. І. Бобир, Ю. С. Воробйов ; Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”. Електрон. текстові дан. Харків : НТУ “ХПІ”, 2015. 229 с.

4. Сучков Г.М., Ноздрачова Е.Л. Акустичний контроль : навч. посіб. Х. : НТУ “ХПІ”, 2013. 138 с.

6. Основи електроніки

1. Давиденко О.П., Григоренко І.В., Мигущенко Р.П. Електроніка у вимірювальній техніці. Підручник. Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків. 2015. 428 с.

2. Давиденко О.П., Григоренко І.В., Мигущенко Р.П. Основи електроніки. Навчальний посібник .Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків. 2013. 448 с.

3. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Київ.: Каравела, 2006.

4. Медяний Л.П. Аналогова схемотехніка. Підручник. Київ: НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2017. 177 с.

7. Аналогова схемотехніка

1. Давиденко О.П., Григоренко І.В., Мигущенко Р.П. Електроніка у вимірювальній техніці. Підручник. Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків. 2015. 428 с.

2. Давиденко О.П., Григоренко І.В., Мигущенко Р.П. Основи електроніки. Навчальний посібник . Видавничий центр НТУ «ХПІ», Харків. 2013. 448 с.

3. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка. Київ.: Каравела, 2006.

4. Медяний Л.П. Аналогова схемотехніка. Підручник. Київ: НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського. 2017.177 с.

8. Цифрова схемотехніка

1. Мигущенко Р.П., Кропачек О.Ю. Елементи цифрової електроніки в електротехнічних пристроях: навч. посіб. Х. : НТУ «ХПІ», 2013. 256 с.

2. Чинков В.М. Цифрові вимірювальні прилади: навч. посібн. Х.: НТУ «ХПІ», 2008. 508 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Цифрова схемотехніка» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» /Уклад.: Балєв В.М., Мигущенко Р.П. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. 64 с.

9. Основи мікропроцесорної техніки

1. Татарчук Д. Д., Діденко Ю. В. Мікропроцесори та мікроконтролери: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 238 с.

2. Новацький А.О. Навчальний посібник «Програмування мікроконтролерів родини AVR» / Укл. Київ: НТУУ „КПІ”, 2013. 109 с.

3. CodeVisionAVR V4.03 rev. 90/07.2024 User Manual HP InfoTech S.R.L. 1039 p.

4. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйков В.Я., Петергеря Ю.С. Мікропроцесорна техніка: Підручник. За ред. Т.О. Терещенко. К.: Видавництво «Політехнік», 2003. 440 с.

5. Embedded C Programming and the Atmel AVR / by Richard H. Barnett, Sarah Cox / Cengage Learning / 2 edition (June 5, 2006) 560 p.

10. Конструювання модулів ІВС та контрольно-діагностичних приладів

1. Правила улаштування електроустановок. К. : НПЦР ОЕС України, 2017. 617 с.

2. IEC 61008-1 Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) Part 1: General rules.

3. Клименко Б.В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс : навчальний посібник. Харків: Вид-во «Точка», 2012. 340 с.

4. Крилик Л. В., Селецька О.О. Конструювання і технологія приладів електронної техніки. Вінниця : ВНТУ, 2018. 108 с.

5. Ольшевський С.В. Конструювання радіоелектронних засобів. Конспект лекцій за курсом. Київ : КНУ, 2014. 199с.

6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Конструювання контрольно-діагностичних приладів» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / уклад. Ю.О. Смолін, Харків: НТУ «ХПІ», 2024. 54 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/82358>

11. Моделювання електронних пристроїв

1. Посібник користувача NI Multisim.

2. Маланчук Є.З., Макаренко В.В., Співак В.М., Власюк Г. Г., Рудик А.В. Моделювання та аналіз цифрових схем. Підручник. Рівне: НУВГП, 2018. 463 с.

3. Огородник К. В., Книш Б. П., Ратушний П. М., Лазарєв О. О. Моделювання в електроніці : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 118 с.

12. Технологія виробництва інформаційно-вимірювальної техніки

1. Юрженко В. В. Основи техніки, технології та економіки виробництва. Київ : Домбровська ЯМ, 2018. 314 с.

2. Ткачук Р. А., Дозорський В.Г., Дедів Л.Є. Основи технології радіоелектронних апаратів : навчальний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 336 с.

3. Крилик, Л. В., Селецька О.О. Монтаж радіоелектронних приладів. Спеціальна технологія : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 75 с.

4. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Технологія виробництва інформаційно-вимірювальної техніки» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / уклад. Ю.О. Смолін Харків : НТУ «ХП», 2024. 36 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/82127>

5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технологія виробництва інформаційно-вимірювальної техніки» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / уклад. Ю.О. Смолін Харків : НТУ «ХП», 2024. 72 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/82125>

13. Основи стандартизації та підтвердження відповідності

1. Машта Н.О., Бенчук О.П., Бенчук Г.П., Акімова Л.М., Дейнега О.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навчальний посібник. Рівне. О. Зень. 2015. 388 с.

2. Букреєва О.С., Рибалко І.В. Основи стандартизації та оцінки відповідності [Електронний ресурс]. Харків: ХНАДУ. 2019. 76 с.
<https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/511fa721-59d5-4cba-83f8-0e54cf57df45/content>

3. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: методичні рекомендації до організації самостійної роботи з навчальної дисципліни. Укладачі: Вербівська Л.В., Зибарева О.В., Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2023. 81с.

4. Янушкевич Д. А., Тріщ Р.М., Шубіна Л.Ю. Основи стандартизації: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Освіта України. К.: 2013. 320 с.

5. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Метрологія і стандартизація» для студентів технічних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад.: Н. В. Козакова. Харків : НТУ «ХП», 2022. 14 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	Відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп’ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Навчально-науковий інститут
комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

_____ Руслан МИГУЩЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за конкурсними пропозиціями освітньої програми:

Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист
(спеціальність: **G5** Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та
радіотехніка)

Директор інституту

_____ Олексій ЛАРІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»

(Освітньо-професійна програма «Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист»)

АНОТАЦІЯ

Метою вступних випробувань є комплексна перевірка знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр».

Вступні випробування охоплюють перелік фахових дисциплін, вищої математики, фізики та дисциплін зі спеціальності.

Абітурієнт повинен знати основні питання класичної теорії курсу вищої математики, теоретичної фізики, обчислювальної техніки, програмування та основ електротехніки.

ЗМІСТ

1. Загальне уявлення про явище фотоперетворення енергії сонячного випромінювання в електричну. Основні елементи конструкції монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів з горизонтальним анізотипним гомопереходом. Фізичні механізми, що забезпечують роботу фотоелектричного перетворювача як генератора струму. Загальні уявлення щодо концепції ефективності фотоелектричних перетворювачів і напрямків її підвищення. Загальні уявлення про фізико-технологічні особливості розробки плівкових фотоелектричних перетворювачів.

2. Контактні явища в напівпровідниках.. Явища в контактах. Потенціальні бар'єри. Густина струму. Співвідношення Ейнштейна. Пробій в твердих тілах. Пробій як порушення стаціонарного режиму електропровідності. Методи експериментального вивчення пробою діелектриків і статистичної обробки даних. Загальна характеристика діелектриків. Порівняння діелектриків з металами і Напівпровідниками. Газоподібні та рідкі діелектрики. Практичні застосування напівпровідників. Оптичні напівпровідникові та діелектричні прилади: фотоелемент, фотодіод, фототранзистор, фоторезистор, лавинний фотодіод, інжекційний лазер. Польовий транзистор. Тунельні діоди. Біполярний напівпровідниковий тріод.

3. Імітаційне комп'ютерне моделювання. Особливості побудови моделі та етапи її розробки. Застосування комп'ютерного моделювання для дослідження, оптимізації та проектування реальних технологічних процесів. Особливості застосування Спеціалізованих комп'ютерних програм. Спеціалізовані графічні середовища. Комп'ютерні моделі та його види Поняття моделі. Види моделей. Моделювання. Комп'ютерне моделювання. Види комп'ютерних моделей. Области застосування. Імітаційне моделювання Основні поняття імітаційного моделювання. Етапи імітаційного моделювання. Час у імітаційних моделях. Алгоритми імітаційного моделювання. Обробка та аналіз результатів імітаційного моделювання. Планування експериментів із імітаційними моделями.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

1. Джерело енергії сонячного випромінювання. Заатмосферні та наземні спектральні розподіли потоку фотонів і енергії сонячного випромінювання.
2. Сучасні напрямки і засоби використання сонячної енергії та порівняння їх ефективності.
3. Класифікація фотоелектричних перетворювачів сонячної енергії.
4. Етапи розробки і застосування фотоелектричних перетворювачів.
5. Перспективи фотоелектроенергетики. (Технічні й економічні наслідки. Соціальні та екологічні аспекти.)
6. Основні фізичні механізми, що забезпечують роботу фотоелектричного перетворювача як генератора струму.
7. Еквівалентна електрична схема і світлова вольт-амперна характеристика фотоелектричного перетворювача.
8. Вихідні параметри та їх залежність від фотоструму і діодних параметрів фотоелектричного перетворювача.
9. Вплив коефіцієнту оптичного відбиття фотоприймальної поверхні на проникнення квантів сонячного світла до об'єму базового кристала фотоелектричного перетворювача.
10. Спектральні залежності коефіцієнту і довжини поглинання світла у кремнієвому кристалі та їх вплив на спектральну залежність швидкості фотогенерації електронно-діркових пар на різних відстанях від опромінюваної поверхні.
11. Розподіл швидкості фотогенерації електронно-діркових пар за товщиною кремнієвого базового кристала при його опромінюванні у режимі AM1,5.
12. Вплив параметрів нерівноважних неосновних носіїв заряду на коефіцієнт їх збирання вбудованим полем випрямляючого переходу фотоелектричного перетворювача.

13. Залежність густини діодного струму насичення і послідовного опору від електронних параметрів базових кристалів і геометрії фронтальної металізації.

14. Приклади залежностей коефіцієнту збирання неосновних носіїв заряду, фотоструму, діодного струму насичення і вихідних параметрів серійних монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів космічного призначення від параметрів неосновних носіїв заряду і питомого опору їх базових кристалів.

15. Загальні уявлення щодо концепції ефективності фотоелектричних перетворювачів і напрямків її підвищення.

16. Головні чинники втрат енергії сонячного випромінювання при його взаємодії з монокристалічним кремнієвим фотоелектричним перетворювачем.

17. Удосконалення елементів конструкції монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів з боку фотоприймальної поверхні.

18. Удосконалення об'єму базових кристалів монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів.

19. Удосконалення елементів конструкції монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів з боку тилової поверхні.

20. Залежність вихідних параметрів фотоелектричного перетворювача і вартості одиниці пікової електричної потужності від ступеня концентрації сонячного випромінювання на фотоприймальній поверхні.

21. Особливості конструкції і базових напівпровідникових матеріалів фотоелектричних перетворювачів концентрованого сонячного випромінювання.

22. Сучасні системи концентрації сонячного випромінювання.

23. Фізико-технологічні основи розробки плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі полікристалічних напівпровідників.

24. Фізико-технологічні основи розробки плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі аморфних напівпровідників.

25. Поняття про математичні моделі технічних систем. Вимоги до математичних моделей. Класифікація математичних моделей.

26. Сучасні системи реєстрації та відтворення інформації. Інформація. Обробка потоків інформації. Сучасні системи реєстрації та відтворення інформації.

27. Методи оцінки надійності мікро- та наносистемної техніки; контроль та підвищення надійності мікро- та наносистемної техніки.

28. Проектування технологічних процесів. Технологічна документація загального та спеціального призначення. Технологічні процеси виготовлення типових деталей та елементів приладів. Технологія контролю якості виготовлення деталей та елементів приладів.

29. Системи автоматизації розробки технологічних процесів. Технологія складання приладів. Проектування технологічних процесів складання. Автоматизація виробничих процесів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О. Теорія технічних систем. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2017. – 291 с.
2. Пристрої відображення та реєстрації інформації: навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Миколаєць Д.А. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 387 с.
3. Стахів П.Г., Коруд В.І., Гамола О.Є. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки. – Львів : Магнолія Плюс, 2006. – 225 с.
4. Прищепя М.М., Погребняк В.П. Мікроелектроніка. Ч.1. Елементи мікроелектроніки. – Київ : Вища школа, 2004. – 432 с.
5. Болюх В.Ф., Данько В.Г. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки. – Харків : НТУ "ХПІ", 2011. – 257 с.
6. Назаров О.М., Нищенко М.М. Наноструктури і нанотехнології. – Київ: НАУ. – 2012. – 248 с.
7. Фізика напівпровідникових приладів : навч. посіб. / М.В. Кіріченко, Р.В. Зайцев, К.О. Мінакова - Харків: НТУ «ХПІ», 2023. - 179 с.
8. Квантова електроніка : підручник / К.О. Мінакова, Р.В. Зайцев, М.В. Кіріченко - Дніпро: Середняк Т. К., 2023. - 187 с.
9. Комбіновані фотоенергетичні системи / Р.В. Зайцев, Г.С. Хрипунов, М.В. Кіріченко, А.В. Меріуц - Харків: Стилздат, 2020. – 324 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Екзаменаційний білет формується із 3 запитань обраних випадковим чином із переліку. На підготовку надається 1 академічна година (45 хвилин).

Відповіді на запитання оцінюються відповідно до критеріїв наведених в таблиці. Загальна оцінка визначається як середнє арифметичне оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> – глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82–89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі 	відповіді на запитання містять певні неточності
75–81	C	Добре	<ul style="list-style-type: none"> – міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі 	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач
64–74	D	Задовільно	<ul style="list-style-type: none"> – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі 	<ul style="list-style-type: none"> – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

1	2	3	4	5
60–63	E	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35–59	FX	Незадовільно	–	– незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати проті практичні задачі
1-34	F	Незадовільно	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання протих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра в шкалу 100-200, згідно Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2025 році.

Схвалено на засіданні вченої ради інституту комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики.

Протокол № 2 від «20» березня 2025 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН