

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

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



Євген СОКОЛ
2026 р.

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: **E6** 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 2026

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).....	56
7	Мікроелектроніка енергоефективності та електронний захист (спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка).....	73

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

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



Свген СОКОЛ
2026 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

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 коливальних; 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

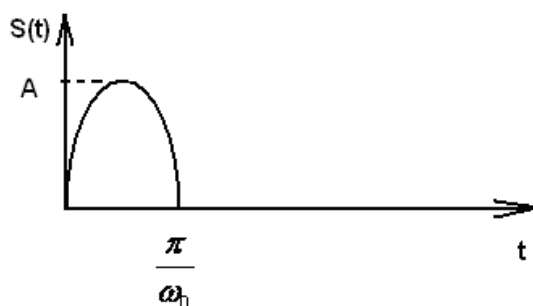
9. Обчислити з точністю 10^{-2} означений інтеграл методом Сімпсона з ($n=10$):

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

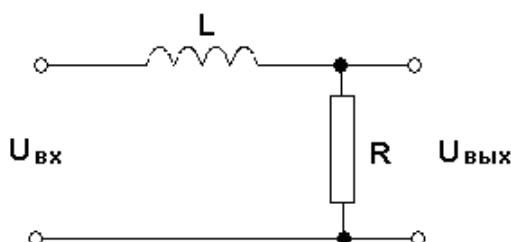
10. Провести графічне відділення одного з дійсних коренів трансцендентного рівняння та уточнити цей корінь ітераційним методом Ньютона ($\varepsilon \leq 10^{-3}$): $f(x) = 2x - \ln x - 4 = 0$.
11. Розробіть схему для визначення диференціальних h-параметрів біполярних транзисторів. Визначить номенклатуру 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.

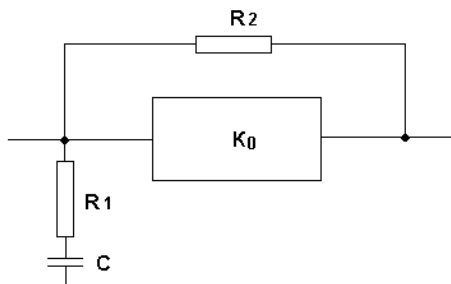
12. Запропонуйте та обґрунтуйте схему генератора гармонічних коливань з частотою 10000 Гц і напругою 3 В. (Інші параметри генератора виберіть за своїм розсудом). Розрахуйте добротність генератора з розірваним колом зворотного зв'язку. Запропонуйте методику зняття амплітудно-частотної характеристики генератора 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. Пояснить переваги і недоліки підсилювальних схем на операційних підсилювачах.
15. Наведіть схеми включення біполярного транзистора. Позначте на схемах струми в біполярному транзисторі. Пояснить 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 $R = 10 \text{ кОм}$.

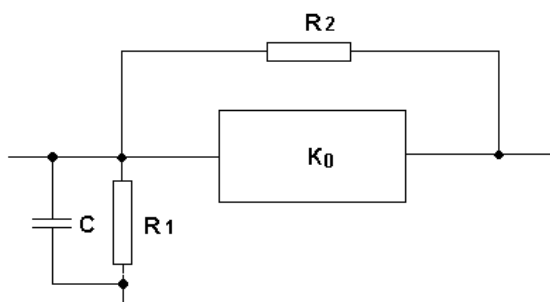


18. Дослідити на сталість систему. Тут : $R_{ex} = \infty$ і $R_{bлx} = 0$.



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:



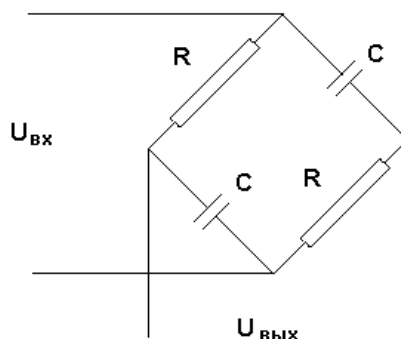
Тут $R_{ex} = \infty$ і $R_{bлx} = 0$.

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:

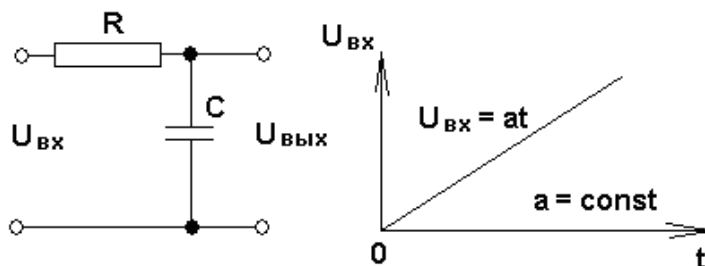


де $\tau = RC = 1$ мс.

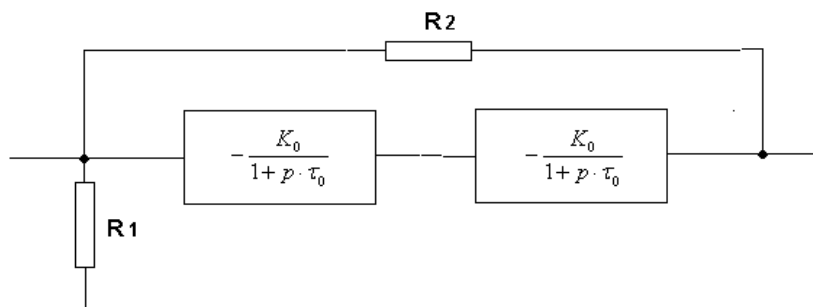
23. Перевірити, чи будуть два сигнали $S_1(t) = A \cdot \cos \omega_1 t$ і $S_2(t) = A \cdot \cos \omega_2 t$ ортогональними, якщо $\omega_2 = 2\omega_1$, $\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$, де T - період коливань.

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

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

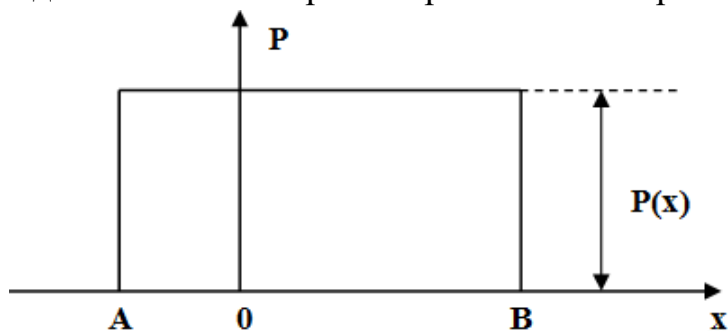


25. Дослідити на сталість систему:



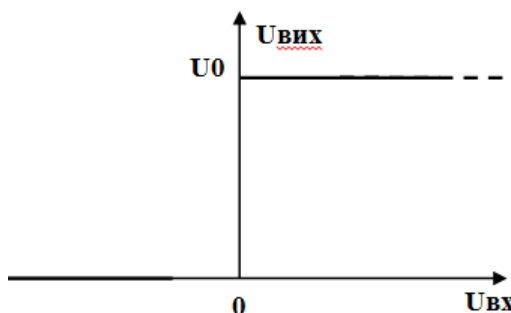
Тут $R_{ex} = \infty$ і $R_{vix} = 0$.

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



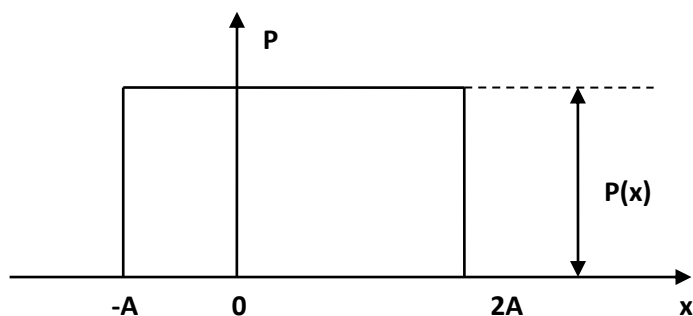
Записати формулу густини ймовірності $p(x)$, визначити густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 . Знайти числові значення цих параметрів, якщо $a=2$, $A=1$, $B=3$.

27. На вхід амплітудного обмежувача із характеристикою



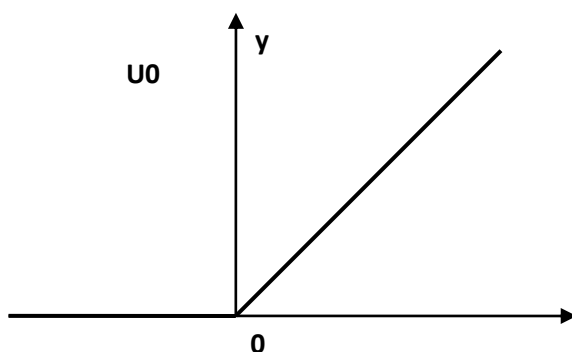
$$U_{\text{вих}} = \begin{cases} U_0, & U_{\text{вх}} \geq 0 \\ 0, & U_{\text{вх}} < 0 \end{cases}$$

28. Подається випадковий сигнал із густиною ймовірності



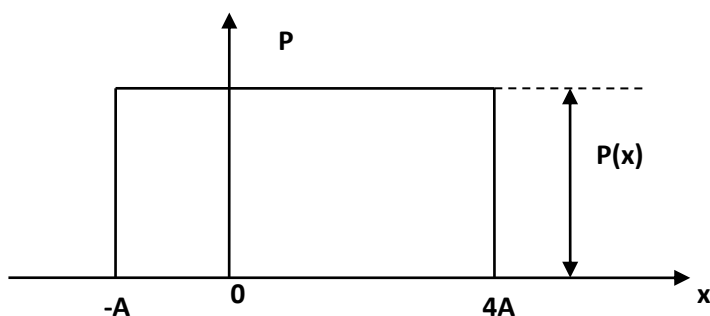
- Записати вираз густини ймовірності $p(U_{\text{вх}})$ та знайти $p(U_{\text{вих}})$, $m_{\text{вих}}$, $U_{\text{вих}}^2$, $\sigma_{\text{вих}}^2$,
- Знайти числове значення цих параметрів, якщо $U_0 = 1\text{В}$, $A = 2\text{В}$.

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

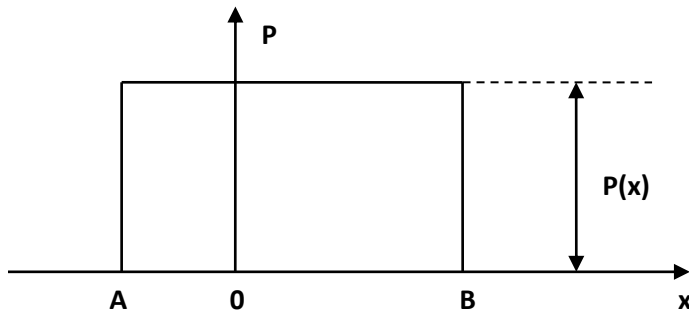


Записати вираз густини ймовірності $p(x)$, знайти густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 .

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

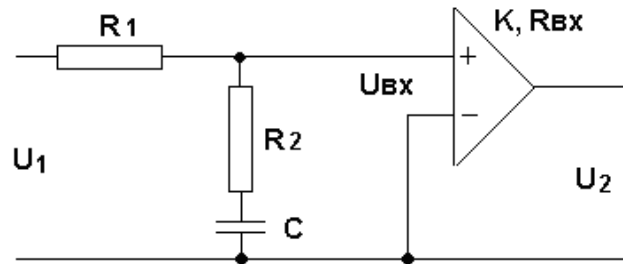


$$A = -1, \quad B = 2$$

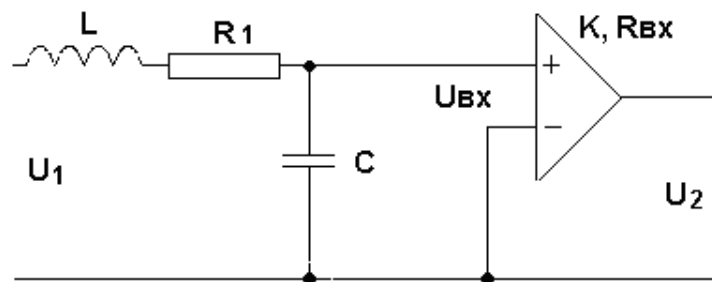
Записати формулу густини ймовірності $p(x)$, визначити густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 .

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: невинроджена, винроджена, 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 пробіи.
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.

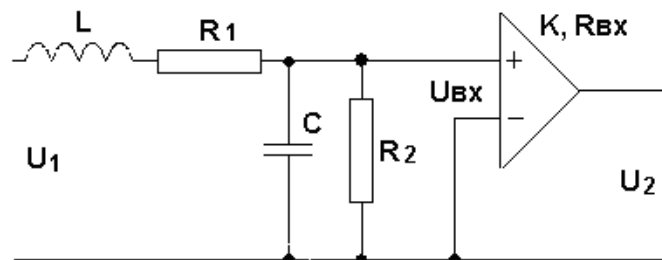
44. Оптичні явища в напівпровідниках. Інжекційна електро-люмінісценція в напівпровідниках.
45. Фотоелектричні явища в напівпровідниках. Внутрішній фотоефект в напівпровідниках.
46. Напівпровідникові світлодіоди та лазери.
47. Зобразити функціональну схему системи ЧАП.
48. Вивести вираз для $K(p)$ фільтру.



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. Вузькополосне 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. Спіральні 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, рівносигнальний. 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. Двовірна 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 перетворюванням. 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; світовий 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 $\text{Cu } 3247,6\text{\AA}$ 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 ($\lambda = 1,54\text{\AA}$, $d_{(002)} = 2,07\text{\AA}$).

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 (y 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. Гніліцький, 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. : КПП 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. – 311 с.
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	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 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**



Євген СОКОЛ
2026 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

Харків 2026

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсні 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.
2. Структури даних: масиви, динамічні масиви, лінійні списки, стеки та черги.
3. Поняття структур, відмінності структур та класів.
4. Алгоритми сортування: бульбашкове, злиттям, вставками.
5. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування: класи та об'єкти.
6. Структура класів: конструктори, деструктори.
7. Принципи ООП: наслідування, інкапсуляція, поліморфізм.
8. Об'єкт як основна структура ООП. Характеристики об'єкту. Поняття об'єкту, властивості об'єкту і методи. Поля об'єкту.
9. Методи об'єкту і їх реалізація за допомогою процедур і функцій.
10. Поняття наслідування. Базові класи та класи-нащадки. Специфікатори 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 диференціальних рівнянь та наближені методи її розв'язання.
24. Крайова задача для диференціальних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
25. Початково-крайова задача для диференціальних 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 довірна 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, Степан Ількович Наконечний. "Теорія ймовірностей і математична статистика." К.: *KHEU* (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.
7. 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	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН

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

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



В.о. ректора

Євген СОКОЛ
2026 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: **ФЗ 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 **ЕЗ «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.
3. Структури даних: масиви, динамічні масиви, лінійні списки, стеки та черги.
4. Поняття структур, відмінності структур та класів.
5. Алгоритми сортування: бульбашкове, злиттям, вставками.
6. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування: класи та об'єкти.
7. Структура класів: конструктори, деструктори .
8. Принципи ООП: наслідування, інкапсуляція, поліморфізм, абстрагування.
9. Об'єкт як основна структура ООП. Характеристики об'єкту. Поняття об'єкту, властивості об'єкту і методи. Поля об'єкту.
10. Методи об'єкту і їх реалізація за допомогою процедур і функцій.
11. Поняття наслідування. Базові класи та класи-нащадки. Специфікатори доступу.
12. Поняття поліморфізму. Заміщення і перевантаження методів. Віртуальні методи.
13. Поняття інкапсуляції. Доступ до стану об'єкту.
14. ООП. Перевантаження функцій. Перевантаження операцій.
15. ООП. Покажчики на похідні типи.
16. ООП. Віртуальні функції.
17. 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 RUP.

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 оргграфи. Суміжність (вершин, ребер), інцидентність (вершин і ребер). Ступені вершин. Маршрути, ланцюги, прості ланцюги, цикли. Приклади.
30. Підграфи. Ізоморфізм та гомоморфізм графів. Приклади.
31. Дерева 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 диференціальних рівнянь та наближені методи її розв'язання. Чисельні та аналітичні підходи
49. Крайова задача для звичайних диференціальних рівнянь та наближені методи її розв'язання.
50. Крайова задача для диференціальних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
51. Початково-крайова задача для диференціальних 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 проєктування 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 «ХПІ», 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. Голошук. - 2021. - 216 с.
4. 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 "ХПІ", 2006. – 612 с.
9. Ляшенко Б.М. Методи обчислень. / Б.М. Ляшенко, О.М. Кривонос, Т.А. Вакалюк. – Житомир, ЖДУ ім. І. Франка, 2014.
10. 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 – 176 с.

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 «ХПІ». – 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.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 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**



В.о. ректора

Євген СОКОЛ
04 2026 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 мережевою інфраструктурою. За підтримки відео та мультимедійних матеріалів учасники навчаються та відпрацьовують навички програмування та автоматизації інфраструктури через призму поглибленого практичного досвіду.

Організація вступного випробування здійснюється відповідно до положення про приймальну комісію та правил прийому до 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). Основі 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 дотримуватися 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. Трубочанінова К.А. Основи теорії інформації та кодування. [Текст] : навч. посібник для техн. спец. ВНЗ / С.І. Приходько, К.А. Трубочанінова, 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 «ХПІ», 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 BHV, 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 – 338 p.

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-code.com.ua/2012/07/xml-texnologii%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.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 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**



Свген СОКОЛ
2026 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 – визначення рівня сформованості загальних та фахових компетентностей вступників, набутих на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, та їх здатності до розв'язання типових задач у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій і робототехніки, необхідних для успішного опанування освітньої програми магістерського рівня за спеціальністю G7.

Зміст вступного випробування сформовано відповідно до результатів навчання та компетентностей бакалаврського рівня і спрямовано на перевірку здатності вступника застосовувати базові знання у практичних та навчальних ситуаціях, а також логічно мислити, аналізувати технічні об'єкти та приймати обґрунтовані рішення.

Вступник повинен знати та розуміти:

- загальні принципи побудови автоматизованих систем керування та їх функціональну структуру;
- призначення і принципи роботи основних технічних засобів автоматизації, включаючи датчики та виконавчі механізми;
- базові поняття вимірювання технологічних параметрів та похибок вимірювань;
- основи алгоритмізації та прикладного програмування;
- загальні принципи функціонування комп'ютерних систем та програмного забезпечення;
- базові положення теорії автоматичного керування;
- призначення, структуру та принципи роботи програмованих логічних контролерів;
- загальні принципи побудови комп'ютерно-інтегрованих систем керування та обміну даними.

Вступник повинен вміти:

- аналізувати структуру простої автоматизованої системи та пояснювати її функціонування;

- застосовувати базові знання для вибору технічних засобів автоматизації на рівні типових задач;
- оцінювати результати вимірювання та інтерпретувати їх у межах загальних уявлень;
- розробляти та пояснювати прості алгоритми;
- інтерпретувати базові програмні конструкції та логіку їх виконання;
- пояснювати принцип роботи програмованих логічних контролерів та їх взаємодію з технічними засобами;
- формулювати пропозиції щодо побудови простої системи автоматизації;
- застосовувати знання для розв'язання типових інженерних задач початкового рівня.

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

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Основи автоматизації та об'єкти керування

- | | | | |
|------|---|---------------------------------------|----------------|
| 1.1 | Поняття | об'єкта | автоматизації. |
| 1.2 | Структура | автоматизованої системи | керування. |
| 1.3 | Функції | основних елементів системи | автоматизації. |
| 1.4 | Розімкнені | та замкнені системи | керування. |
| 1.5 | Зворотний | зв'язок у системах | керування. |
| 1.6 | Контур | автоматичного | регулювання. |
| 1.7 | Призначення | регулятора в системі | автоматизації. |
| 1.8 | Взаємодія | елементів системи | автоматизації. |
| 1.9 | Системи | автоматизації технологічних процесів. | |
| 1.10 | Принципи побудови систем автоматизації. | | |

2 Технічні засоби автоматизації та вимірювання

- 2.1 Призначення датчиків технологічних параметрів.
- 2.2 Класифікація датчиків за видом вимірюваної величини.
- 2.3 Аналогові та дискретні сигнали в системах автоматизації.
- 2.4 Сутність вимірювання та етапи вимірювального процесу.
- 2.5 Поняття похибки вимірювання.
- 2.6 Абсолютна та відносна похибка вимірювання.
- 2.7 Принципи вибору засобів вимірювання.
- 2.8 Призначення виконавчих механізмів.
- 2.9 Основні технічні засоби автоматизації.
- 2.10 Вимірювальні системи в автоматизації технологічних процесів.

3. Алгоритмізація, програмування та обробка даних

- 3.1 Поняття алгоритму та його властивості.
- 3.2 Основні алгоритмічні структури.
- 3.3 Змінні та типи даних.
- 3.4 Умовні оператори та їх призначення.
- 3.5 Цикли та принципи їх роботи.
- 3.6 Функції та їх використання в програмуванні.
- 3.7 Масиви та їх призначення.
- 3.8 Побудова алгоритму для розв'язання прикладної задачі.
- 3.9 Програмне забезпечення в автоматизованих системах.
- 3.10 Бази даних у системах автоматизації.

4. Програмовані логічні контролери та комп'ютерно-інтегровані системи

- 4.1 Призначення програмованого логічного контролера.

- 4.2 Структура програмованого логічного контролера.
- 4.3 Функції основних компонентів програмованого логічного контролера.
- 4.4 Дискретні та аналогові входи і виходи програмованого логічного контролера.
- 4.5 Взаємодія програмованого логічного контролера з датчиками.
- 4.6 Взаємодія програмованого логічного контролера з виконавчими механізмами.
- 4.7 Принцип роботи програми в програмованому логічному контролері.
- 4.8 Основні положення стандарту ІЕС 61131-3.
- 4.9 Мови програмування програмованих логічних контролерів відповідно до ІЕС 61131-3.
- 4.10 Програмні організаційні одиниці в системах програмування ПЛК.
- 4.11 Призначення людино-машинного інтерфейсу.
- 4.12 Структура комп'ютерно-інтегрованої системи керування.
- 4.13 Обмін даними в системах автоматизації.

5 Моделювання, аналіз і прийняття інженерних рішень

- 5.1 Поняття моделі та моделювання.
- 5.2 Види моделей в автоматизації.
- 5.3 Призначення моделювання в інженерній практиці.
- 5.4 Аналіз структурної схеми системи керування.
- 5.5 Функції елементів системи автоматизації.
- 5.6 Вибір датчика для вимірювання технологічного параметра.
- 5.7 Вибір виконавчого механізму для задачі керування.
- 5.8 Побудова структури автоматизації технологічного процесу.
- 5.9 Логіка роботи системи керування.
- 5.10 Підходи до розв'язання інженерних задач у галузі автоматизації.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Основи автоматизації та об'єкти керування

1.1 Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Либідь, 2007. 656 с.

1.2 Леонтьєв П. В. та ін. Теорія автоматичного керування [Електронний ресурс] : навч. посіб. ; за заг. ред. П. В. Леонтьєва. Суми : Сумський державний університет, 2024. 296 с

2. Технічні засоби автоматизації та вимірювання

2.1 Бабіченко А. К., Красніков І. Л., Бабіченко Ю. А., Лисаченко І. Г. Метрологія та основи вимірювань [Електронний ресурс] : навч.-метод. посіб. Харків : Impress, 2023. 141 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/69117>

2.2 Бабіченко А. К., Подустов М. О., Лисаченко І. Г., Бабіченко Ю. А., Красніков І. Л., Сагайдак-Нікітюк Р. В., Вельма В. І., Пугановський О. В. Практикум з метрології, основ вимірювань та технічних засобів автоматизації [Електронний ресурс] : навч. посіб. Харків : Нац. фарм. ун-т ; НТУ «ХПІ», 2019. 132 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/41249>

2.3 Бабіченко А. К., Подустов М. О., Красніков І. Л., Шутинський О. Г., Лисаченко І. Г., Бабіченко Ю. А., Дзевочко О. М. Технічні засоби автоматизації [Електронний ресурс] : навч.-метод. посіб. Харків : Мадрид, 2021. 217 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52909>

2.4 Бабіченко А. К., Тошинський В. І., Бабіченко Ю. А., Вельма В. І., Зайцев О. І., Подустов М. О. Основи вимірювань та автоматизації технологічних процесів [Електронний ресурс] : підручник. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2007. 536 с.

3. Алгоритмізація, програмування та обробка даних

3.1 Зуєв А. О., Крилова В. А., Гапон Д. А. Програмування на мові C++ : методичні вказівки для виконання практичних та лабораторних робіт. Харків : НТУ «ХПІ», 2014. 44 с.

3.2 Страуструп Б. Мова програмування C++. Київ, 2002. 1098 с.

3.3 Седжвік Р. Фундаментальні алгоритми на C++. Аналіз. Структури даних. Сортування. Пошук. Київ : ДіаСофт, 2001. 688 с.

4. Програмовані логічні контролери та комп'ютерно-інтегровані системи

4.1 IEC 61131-3:2013. Programmable controllers. Part 3: Programming languages.

4.2 Бабіченко А. К., Красніков І. Л., Бабіченко Ю. А., Вельма В. І., Лисаченко І. Г., Подустов М. О., Дзевочко О. М. Мікропроцесорні засоби в автоматизованих системах керування технологічними процесами [Електронний ресурс] : підручник. Харків : ТОВ «Водний спектр Джі-Ем-Пі», 2016.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/29526>

4.3 Подустов М. О., Бабіченко А. К., Лисаченко І. Г., Дзевочко А. І. Розроблення програмного забезпечення для промислових контролерів ОВЕН в середовищі CODESYS V2.3 [Електронний ресурс] : метод. вказівки. Харків : НТУ «ХП», 2019. 80 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/43232>

4.4 Подустов М. О., Лисаченко І. Г., Бабіченко А. К. та ін. Програмування контролерів VIPA в середовищі WinPLC V5 [Електронний ресурс] : навч. посіб. Харків : НТУ «ХП», 2018. 192 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/43235>

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

5. Моделювання, аналіз і прийняття інженерних рішень

5.1 Красніков І. Л. та ін. Математичне моделювання об'єктів керування хімічних і фармацевтичних виробництв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / за ред. А. К. Бабіченка ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : ТОВ «С.А.М.», 2015. 224 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/20087>

5.2 Красніков І. Л., Бабіченко А. К., Дзевочко А. І., Переверзєва А. М. Комп'ютерне моделювання процесів та систем [Електронний ресурс]. Харків, 2023.

5.3 Соколов Ю. М. Комп'ютерний аналіз та проектування систем управління : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Безперервні системи. Харків : Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2005. 184 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.

Рейтин гова оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначе ння	Націонал ьна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90–100	A	Відмінно	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 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



Євген СОКОЛ
2026 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 ЛАПІН

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» на конкурсну пропозицію за спеціальністю **G6 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 G6 «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 проєктувати 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 проєктування та

модельовання 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 Сортуювання. 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 Термoeлектричні 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 Термoeлектричні 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 р-п-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 Т триггеру

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 `alcd.h` і `stdio.h`.

9.5 Програмування функцій виводу інформації на 7-ми сегментний знакосинтизуючий 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-виміральної 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., Васильченков О.Г. Базові алгоритми та основи програмування. Теорія і практика. Навч. посіб. Харків: НТУ «ХПІ», 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., Гусельников 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. Андрєєв, 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. Букрєєва 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 «ХПІ», 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	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 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

В.о. ректора

Євген СОКОЛ

04 2026 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. Елементи мікроелектроніки (визначення, класифікація). Базові елементи логіки цифрових мікросхем. Базові схеми на операційних підсилювачах. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювач, схеми суматора та віднімача. Базові елементи цифрової обробки сигналу. Системи представлення чисел. Особливості застосування та переходу між системами числення. Широтно-імпульсна модуляція (ШІМ) аналогового сигналу. Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП).

2. Загальне уявлення про явище фотоперетворення енергії сонячного випромінювання в електричну. Основні елементи конструкції фотоелектричних

перетворювачів. 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.

3. 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.

4. 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. Області 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. Дайте визначення інтегральної мікросхеми та назвіть основні ознаки їх класифікації.
2. Перерахуйте базові логічні операції (елементи) цифрових мікросхем.
3. Наведіть схему та формулу коефіцієнта підсилення інвертуючого підсилювача на ОП.
4. Чим відрізняється неінвертуючий підсилювач від інвертуючого за вхідним опором?
5. Опишіть принцип роботи схеми аналогового суматора на базі операційного підсилювача.
6. Які основні математичні операції виконують базові елементи цифрової обробки сигналів?
7. Поясніть принцип переведення чисел із двійкової системи числення в десяткову.
8. Що таке коефіцієнт заповнення у широтно-імпульсній модуляції (ШІМ)?
9. Назвіть основну функцію та ключові характеристики цифро-аналогових перетворювачів (ЦАП).
10. Опишіть фізичне явище внутрішнього фотоефекту, що лежить в основі роботи сонячного елемента.
11. Назвіть основні конструктивні шари типового кремнієвого фотоелектричного перетворювача.
12. Яку роль відіграє р-n перехід у процесі розділення фотогенерованих носіїв заряду?
13. Визначте поняття ККД (коефіцієнт корисної дії) сонячного елемента та назвіть фактори, що його обмежують.
14. У чому полягає перевага плівкових фотоелектричних перетворювачів порівняно з кристалічними?
15. Які матеріали найчастіше використовуються як підкладки для гнучких плівкових сонячних елементів?

16. Що таке потенціальний бар'єр р-n переходу та від чого залежить його висота?
17. Сформулюйте співвідношення між коефіцієнтом дифузії та рухливістю носіїв заряду.
18. Поясніть різницю між лавинним та тунельним пробоем у напівпровідниках.
19. Яка основна відмінність у механізмі електропровідності діелектриків порівняно з металами?
20. Опишіть принцип роботи та основне застосування польового транзистора.
21. Чим відрізняється фотодіод від фоторезистора за принципом зміни електричних характеристик під дією світла?
22. Поясніть фізичну особливість вольтамперної характеристики тунельного діода (наявність ділянки з від'ємним опором).
23. Дайте визначення імітаційного моделювання та назвіть його головну відмінність від аналітичного.
24. Перерахуйте основні етапи розробки комп'ютерної моделі технологічного процесу.
25. Як реалізується поняття "системного часу" в імітаційних моделях при дослідженні динамічних 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. Прищепа 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: Стил'іздат, 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	– 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	– 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	– 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	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– 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 2026 році.

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

Протокол № 2 від «24» березня 2026 р.

Голова вченої ради інституту

Олексій ЛАРІН

Голова фахової атестаційної комісії

Олексій ЛАРІН