

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інженерно-фізичний інститут

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»
проректор НТУ «ХП»**

_____ Р.П. Мигущенко
«_____» _____ 2019 р.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр»
за спеціальностями:

105 Прикладна фізика та наноматеріали

113 Прикладна математика

122 Комп'ютерні науки

153 Мікро- та наносистемна техніка

СХВАЛЕНО:

вченою радою Навчально-наукового
інженерно-фізичного інституту
протокол № 1 від «26» лютого 2019 р.
Голова вченої ради, директор

_____ О.О. Ларін

Харків 2019

ЗМІСТ

105	Прикладна фізика та наноматеріали	
	Освітня програма: «Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій»	3
113	Прикладна математика	
	Освітня програма: «Комп'ютерне та математичне моделювання»	24
122	Комп'ютерні науки	
	Освітня програма: «Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка»	32
153	Мікро- та наносистемна техніка	
	Освітня програма: «Мікро- та наносистемна техніка».....	41

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на
навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр
за спеціальністю **105 «Прикладна фізика та наноматеріали»**
Освітня програма **«Прикладна фізика та наноматеріали для
енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій»**

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 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Професіонал в галузі електроніки та телекомунікації – 2144 згідно Національного класифікатора України «Класифікатор професії» ДК 003 – 2010 підготовлений для дослідницької, проектувальної (проектувально-конструкторської), організаційної, управлінської, технологічної, контрольної, прогностичної і технічної робіт та займати первинні посади:

2144.1 - молодший науковий співробітник (електроніка, телекомунікації), науковий співробітник (електроніка, телекомунікації), науковий співробітник-консультант (електроніка, телекомунікації);

2144.2 - інженер антенно-щоглових споруд, інженер електрозв'язку, інженер з високовольтних випробувань та вимірювань енергоустаткування, інженер з організації виробничих процесів електрозв'язку, інженер з радіонавігації та радіолокації, інженер з ремонту та обслуговування автоматики та засобів вимірювань атомної електростанції, інженер засобів радіо та телебачення, інженер із звукозапису, інженер лінійних споруд електрозв'язку та абонентських пристроїв, інженер мережі стільникового зв'язку, інженер-електронік, інженер-електронік систем виробництва нетрадиційних і відновлювальних видів енергії, інженер-електрорадіонавігатор, інженер-конструктор (електроніка), інженер з радіомовного устаткування, інженер з налагодження й випробувань, інженер з організації експлуатації та ремонту, інженер-дослідник, майстер виробничої дільниці, в галузі економіки згідно Національного класифікатора України «Класифікатор видів економічної діяльності» ДК 009-2010.

Компетенція включає знання й розуміння (теоретичне знання академічної області, здатність знати й розуміти), знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій), знання як бути (цінності як

невід’ємна частина способу сприйняти й життя з іншим в соціальному контексті). Предметна область у якій індивід добре обізнаний і в якій він проявляє готовність до виконання діяльності.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

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):

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

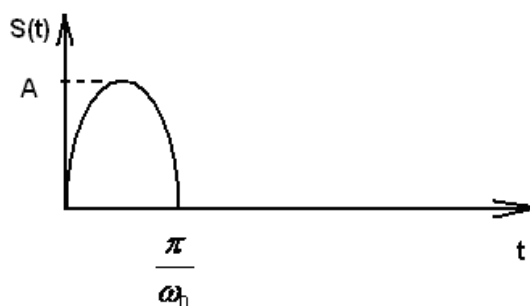
10. Провести графічне відділення одного з дійсних коренів трансцендентного рівняння та уточнити цей корінь ітераційним методом Ньютона ($\varepsilon \leq 10^{-3}$):

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

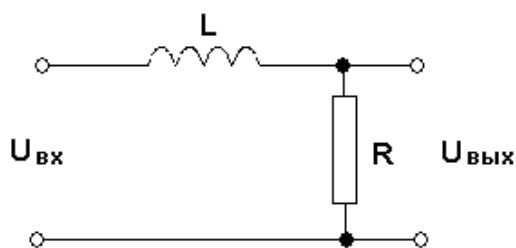
11. Розробіть схему для визначення диференціальних h-параметрів біполярних транзисторів. Визначить номенклатуру необхідних для цього

вимірювальних приладів і матеріалів. Обґрунтуйте характеристики вимірювальних приладів. Розробіть методику експерименту по визначенню диференціальних h-параметрів біполярних транзисторів за допомогою запропонованої схеми.

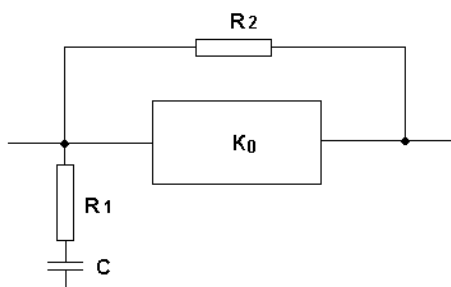
12. Запропонуйте та обґрунтуйте схему генератора гармонічних коливань з частотою 10000 Гц і напругою 3 В. (Інші параметри генератора виберіть за своїм розсудом). Розрахуйте добротність генератора з розірваним колом зворотного зв'язку. Запропонуйте методику зняття амплітудно-частотної характеристики генератора 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 $R = 10 \text{ кОм}$.

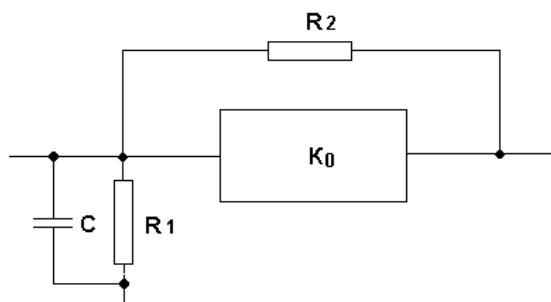


18. Дослідити на сталість систему. Тут : $R_{\theta X} = \infty$ і $R_{\theta ВХ} = 0$.



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:



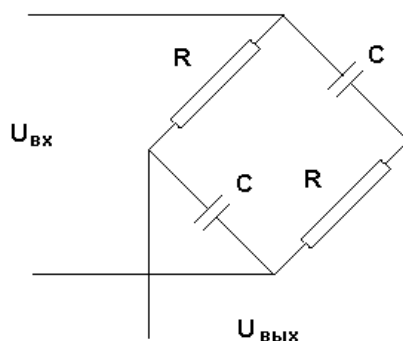
Тут $R_{\theta X} = \infty$ і $R_{\theta ВХ} = 0$.

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:

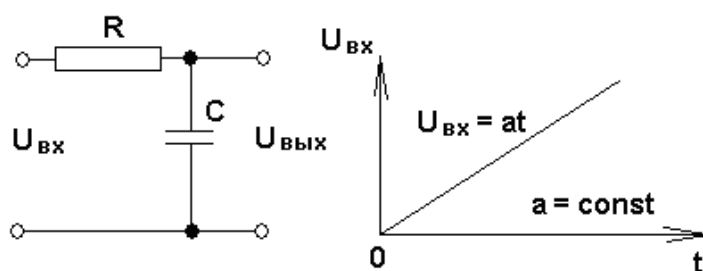


де $\tau = RC = 1 \text{ мс}$.

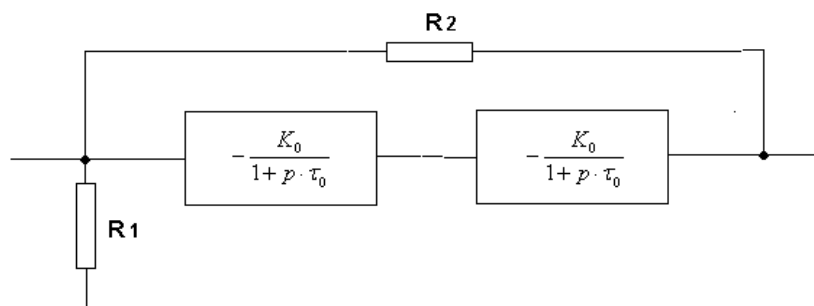
23.Перевірити, чи будуть два сигнали $S_1(t) = A \cdot \cos \omega_1 t$ і $S_2(t) = A \cdot \cos \omega_2 t$ ортогональними, якщо $\omega_2 = 2\omega_1$, $\omega_1 = \frac{2\pi}{T}$, де T - період коливань.

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

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

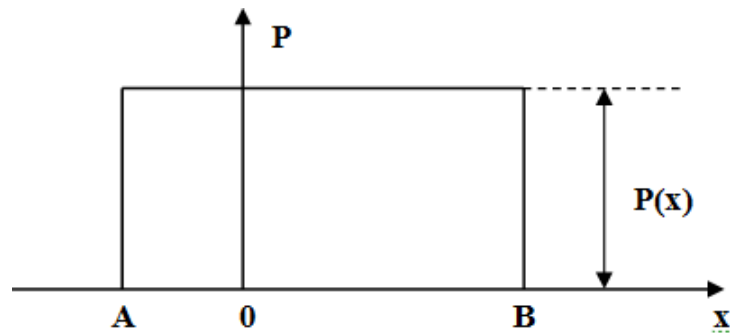


25.Дослідити на сталість систему:



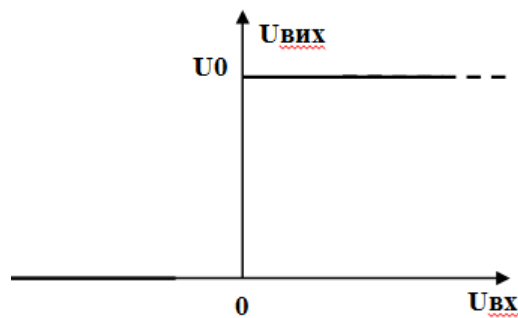
Тут $R_{\theta x} = \infty$ і $R_{\theta bx} = 0$.

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



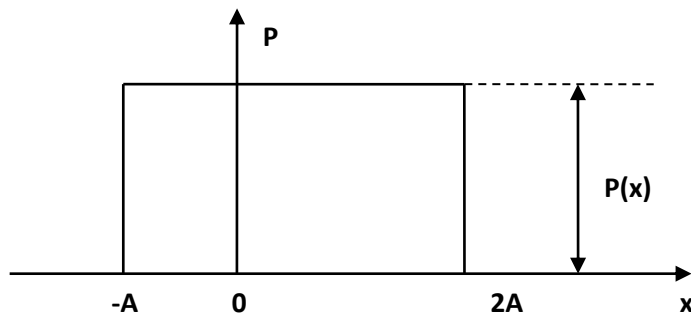
Записати формулу густини ймовірності $p(x)$, визначити густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 . Знайти числове значення цих параметрів, якщо $a=2$, $A=1$, $B=3$.

27. На вхід амплітудного обмежувача із характеристикою



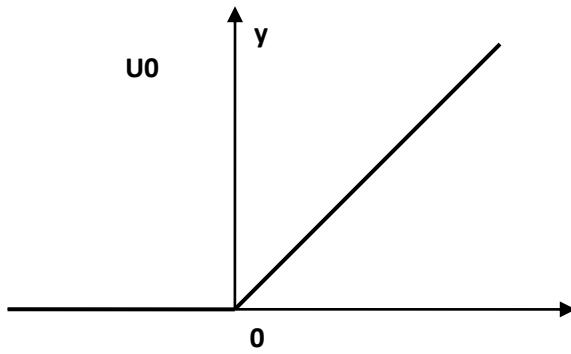
$$U_{\text{вих}} = \begin{cases} U_0, & U_{\text{вх}} \geq 0 \\ 0, & U_{\text{вх}} < 0 \end{cases}$$

28. Подається випадковий сигнал із густиною ймовірності



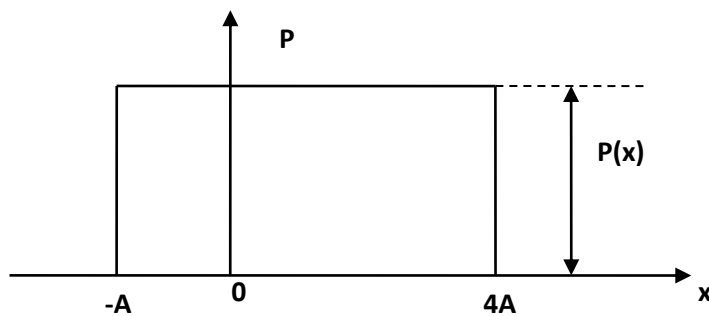
- Записати вираз густини ймовірності $p(U_{\text{вх}})$ та знайти $p(U_{\text{вих}})$, $m_{\text{вих}}$, $U_{\text{вих}}^2$, $\sigma_{\text{вих}}^2$,
- Знайти числове значення цих параметрів, якщо $U_0 = 1$ В, $A=2$ В.

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

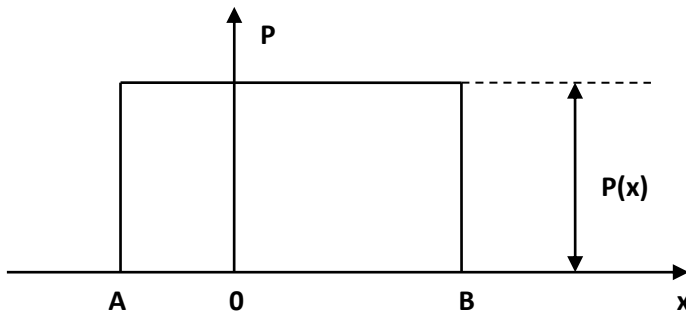


Записати вираз густини ймовірності $p(x)$, знайти густину ймовірності $p(y)$, середнє значення сигналу m_y , його середній квадрат $\langle y^2 \rangle$ і дисперсію σ_y^2 .

30. На вхід нелінійного елемента з характеристикою

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

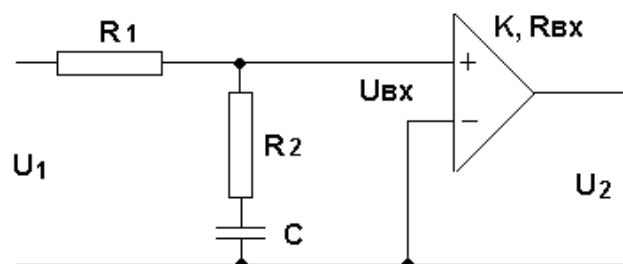
впливає випадковий процес із рівномірним законом розподілу



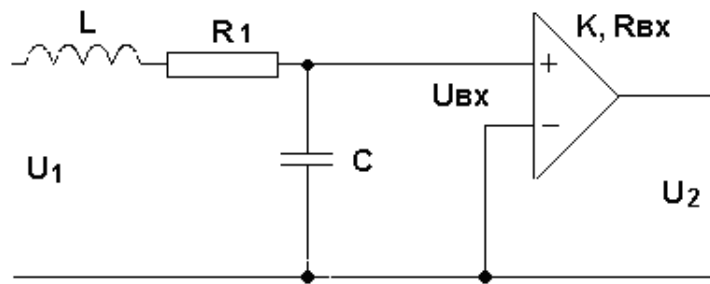
$$A = -1, \quad B = 2$$

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 .

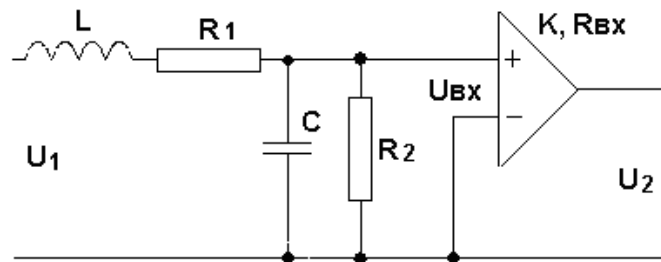
31. Власна концентрація носіїв заряду в напівпровідниках. Добуток повних концентрацій носіїв заряду.
32. Аналіз нерівноважного р-п переходу: ширина та висота потенційного бар'єру; надмірні концентрації носіїв на межі переходу.
33. Рівень Фермі в напівпровідниках: частка повних концентрацій носіїв заряду; електростатичний та хімічний потенціали; розташування рівня Фермі у власному і в домішкових напівпровідниках; рівень Фермі в рівноважній системі.
34. Вольт-амперна характеристика р-п переходу: структура струму в р-п переході; граничні градієнти концентрації носіїв та складові струму; аналітичний вираз ВАХ р-п переходу та її графік.
35. Пряма гілка ВАХ р-п переходу: невинроджена, винроджена, омична ділянки ВАХ; диференційний опір переходу.
36. Зворотна гілка ВАХ р-п переходу: струм термогенерації носіїв заряду.
37. Рухливість носіїв заряду в напівпровідниках: залежність рухливості від температури, концентрації домішок, напруженості електричного поля.
38. Пробіи р-п переходу: тунельний, лавинний, тепловий пробої.
39. Бар'єрна ємність р-п 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 фотоелефект 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 $1/\text{мм}$; 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 (у мм) та кутами дифракції (в град.) у камерах діаметром 57,3мм, 86мм, 114мм.

121. Прецизійне визначення періоду кристалічної ґратки, принципи, методи та їх можливості. Лабораторія має трубки з Co, Fe і Si анодами. Підібрати відбиття та випромінювання для прецизійного визначення періоду ґратки Al.
122. Описати механізми виникнення рентгенівських променів. Види спектрів рентгенівського випромінювання. Зобразити графічно спектр, який випромінюється трубкою з анодом зі сплаву Ti-Ag при напрузі прискорення 10 і 35кВ.
123. Описати процес кристалізації сплаву.

Рекомендована література

1. Шефтель З. Г. Теорія ймовірностей : підручник / З. Г. Шефтель. – К.: Вища шк., 1994.
2. Тимченко Л. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.-метод. пособ. / Л. С. Тимченко и др. – Х. : ХГПУ, 1999.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебн. пособ. / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. шк., 2003.
4. Гутер Р. С. Элементы численного анализа и математической обработки результатов опыта / Р. С. Гутер, Б. В. Овчинский. – М. : Наука, 1970. – 432с.
5. Воробьева Г. Н. Практикум по вычислительной математике: учебн. пособ./ Г. Н. Воробьева, А. Н. Данилова. – М. : Высш. шк., 1990.
6. Северин В. П. Анализ систем на основе дифференциальных уравнений первого порядка: учебн-метод. пособие / В. П. Северин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012.
7. Северин В. П. Анализ систем на основе дифференциальных уравнений высшего порядка: учебн-метод. пособие / В. П. Северин. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012.
8. Домнин И. Ф. Вычислительная математика. учеб.-метод. пособие. И. Ф. Домнин, М. Р. Вержановская. – Харків: НТУ «ХПИ», 2008.
9. Манаев Е. П. Основы радиоэлектроники / Е. П. Манаев. – М. : Радио и связь, 1985. – 488 с.
10. Забродин Ю. С. Промышленная электроника / Ю. С. Забродин. – М.: Высшая школа, 1982.
11. Жеребцов И. П. Основы электроники / И. П. Жеребцов. – Л.: Энергия, 1990.
12. Портала Н. О. Цифровая электроника / Н. О. Портала. – СПб. : Наука и техника, 2001.
13. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы / С. И. Баскаков. – М. : Высшая школа, 1983. – 536 с.
14. Галустов Г. Г. Радиотехнические цепи и сигналы. Примеры и задачи: учебн. пособ. / Г. Г. Галустов и др.; ред. С. И. Гоноровский. – М. : Радио и связь, 1989.
15. Волощук Ю. І. Сигнали та процеси у радіотехніці: підручник : в 4-х т./ Ю. І. Волощук – Х. : Компанія СМІТ, 2003.
16. Капустян А. М. Синтез активных электрических фильтров: учебн. пособ. / А. М. Капустян. – Харьков: НТУ «ХПИ», 1997.

17. Капустян О. М. Інженерний синтез електричних фільтрів: навч. посіб. / О. М. Капустян. – Харків: НТУ «ХП», 2001.
18. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы / С. И. Баскаков. – М. : Высшая школа, 1983. – 536 с.
19. Мінаков А. О. Статистична радіофізика. Ч. 1 : Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи теорії випадкових функцій / А. О. Мінаков. – Х.: Веста, 2007.
20. Минаков А. А. Статистическая радиофизика: учебник / А. А. Минаков, О. Ф. Тырнов. – Х. : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2003.
21. Пасынков В. В. Полупроводниковые приборы./ В. В. Пасынков и др. – М. :Высшая школа, 1981. – 431 с.
22. Жеребцов И. П. Основы электроники / И. П. Жеребцов. – Л.: Энергия, 1990.
23. Опадчий Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника: полный курс / Ю. Ф. Опадчий, под ред. О. П. Глудкина. – М. : Горячая линия – Телеком, 2002.
24. Горбачев Г. Н. Промышленная электроника / Г. Н. Горбачев. – М.: Энергоатом-издат, 1988.
25. Готра З. Ю. Фізичні основи електричної техніки / З. Ю. Готра та ін. – Львів: БесквідБіт., 2004.
26. Носов Ю. Р. Оптоэлектроника / Ю. Р. Носов. – М. : Радио и связь, 1989.
27. Первачев С. В. Радиоавтоматика: учебн / С. В. Первачев. – М.: Радио и связь, 1982.
28. Коновалов Г. Ф. Радиоавтоматика: учебн / Г. В. Коновалов. – М.: Высшая школа, 1990.
29. Теория автоматического управления: Нелинейные системы, управления при случайных воздействиях: учебник. / под. ред. А. В. Нетушило. – М.: Высш. шк., 1983.
30. Радиопередающие устройства / под ред. М. В. Благовещенского, Г. М. Уткина. – М. : Радио и связь, 1982. – 408 с.
31. Петров Б. Е. Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах: учебн. пособ. / Б. Е. Петров, В. А. Романюк. – М. : Радио и связь, 1982.
32. Шахгильдян В. В. Радиопередающие устройства на полупроводниковых приборах: учебн. пособ. / В. В. Шахгильдян, М. С. Шумилин, И. А. Попов. – М. : Высш. шк., 1989.

33. Шахгильдян В. В. Проектирование радиопередающих устройств: учебн. пособ./ В. В. Шахгильдян, М. С. Шумилин, И. А. Попов. – М. : Радио и связь, 1993.
34. Радиопередающие устройства: ученик / Л. Е. Клягин, В. Б. Козырев, А. А. Ляховкин под. ред. В. В. Шахгильдян. – М. : Связь, 1990.
35. Бова Н. Т. Антенны и устройства СВЧ. / Н. Т. Бова и др. – Киев: Вища школа, 1977. – 260 с.
36. Усин В. А. Теория построения и методы исследования антенных систем в 2-х ч./ В. А. Усин. – Х. : ВИРТА, 1991.
37. Драбкин А. Л. Антенны. / А. Л. Драбкин, Е. Б. Коренберг. – М. : Радио и связь, 1992.
38. Сазонов Д. М. Антенны и устройства СВЧ: учеб. для вузов / Д. М. Сазонов. – М. : Высш. шк., 1988.
39. Фрадин А. З. Антенно-фидерные устройства : учебн. пособ. – М. : Связь, 1977.
40. Радиоприёмные устройства / Н. Н. Буга и др. под ред. Н. И. Чистякова. – М. : Радио и связь, 1986. – 320 с.
41. Фомин Н. Н. Радиоприемные устройства / Н. Н. Фомин, Н. Н. Буга, О. В. Головин и др. – М. : Радио и связь, 1996.
42. Буга Н. Н. Проектирование и техническая эксплуатация радиоприемных устройств / Н. Н. Буга. – Л. : ЛЭИС, 1988.
43. Онищук А. Г. Радиоприемные устройства: учебн. пособ. / А. Г. Онищук, И. И. Забеньков, А. М. Амелин. – Минск: Новое знание, 2007.
44. Радиолокационные устройства / под ред. В. В. Григорина-Рябова. – М.: Сов. Радио, 1970. – 680 с.
45. Теоретические основы радиолокации / под. ред. Я. Д. Ширман. – М.: Сов. Радио, 1970.
46. Казаков Е. Л. Распознавание целей при многочастотной радиолокации: монография / Е. Л. Казаков. – Х.: ОНИИВС, 2007.
47. Казаков Е. Л. Распознавание радиолокационных целей по сигнальной информации: монография / Е. Л. Казаков. – Х.: Городская типография, 2010.
48. Шаскольская М. П. Кристаллография. – М.: Высшая школа, 1976. – 390 с.
49. Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И. и др. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1986. – 384 с.
50. Пасынков В. В., Сорокин В. С. Материалы электронной техники. – М.: Высшая школа, 1986. – 387 с.

- 51.Лившиц Б.Г. и др. Физические свойства металлов и сплавов. – М.: Металлургия, 1980. – 256с.
- 52.Структура і фізичні властивості твердого тіла: Лабораторний практикум: Навч. посібник/ О.Г. Алавердова, О.В. Арінкін, О.Ф. Богданова та ін., за ред. Л.С. Палатника. – Київ: Вища школа, 1992. – 311с.
- 53.Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Войткун Ф. Материаловедение. – М.: МИСИС, 1999. – 600с.
- 54.Пинес Б.Я. Лекции по структурному анализу. – Харьков: Изд. ХГУ, 1967. – 476с.
- 55.Лахтин Ю.М., Леонтьева В.Н. Материаловедение. – М.: Машиностроение, 1980. – 493с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з 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 (на комісії)	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

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри радіоелектроніки, протокол № 5 від 04.02.2019 р.

Завідувач кафедри _____ Рогожкін Є. В.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри фізики металів та напівпровідників протокол № від 24.01.2019 р.

Завідувач кафедри _____ Малихін С. В.

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на
навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр
за спеціальністю **113 «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.

Вступні випробування охоплюють нормативні дисципліни з циклу природничо-наукових (фундаментальних) дисциплін підготовки, а також дисциплін професійної та практичної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми: «Комп'ютерне та математичне моделювання» є з'ясування рівня систематизації та узагальнення теоретичних знань та практичних навиків самостійної роботи для проектування нової техніки на основі сучасних математичних моделей міцності матеріалів і конструкцій з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

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

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Вступні випробування охоплюють перелік дисциплін загальної підготовки, дисциплін професійної та фахової підготовки. Вступник повинен знати основні питання математичного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, 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 механіці, зокрема елементи теорії пружності та міцності, основ інженерного конструювання.

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

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Змінні, показники 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, абстрагування
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. Спеціфікатори доступу
11. Поняття поліморфізму. Заміщення і перевантаження методів. Віртуальні методи
12. Поняття інкапсуляції. Доступ до стану об'єкту
13. Похибка в обчисленнях та її джерела.
14. Апроксимація функції та її методи
15. Інтерполяція функції та її методи.
16. Похідні та методи їх обчислення. Чисельні та аналітичні підходи
17. Визначені інтеграли та методи їх обчислення. Чисельні методи.
18. Система лінійних рівнянь та методи її розв'язання. Чисельні методи.
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 диференційних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
26. Крайова задача та метод скінчених елементів.
27. Випадкові події та величини. Основні поняття та ймовірнісні 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. Кореляційний аналіз.
33. Регресійний аналіз.
34. Загальні відомості з теорії пружності. Теорія деформації тіл. Ейлерів та лагранжів підходи до опису деформування. Тензор деформацій і його інваріанти. Рівняння Коші.
35. Загальні відомості з теорії пружності. Теорія напруження. Тензор напружень. Дослідження напруженого стану в точці тіла. Рівняння рівноваги і граничні умови.
36. Загальні відомості з теорії пружності. Рівняння стану пружного деформування. Пружний потенціал. Узагальнений закон Гука для анізотропних і ізотропних тіл. Термопружність.
37. Загальні відомості з теорії пружності. Постановки задач теорії пружності. Повна система рівнянь.
38. Загальні відомості з теорії пружності. Постановки задач оцінки міцності. Критерії міцності, пластичності.
39. Рівняння малих коливань системи з кінцевою кількістю ступенів свободи. Диференціальні рівняння коливань системи коло стану стійкої рівноваги. Прямі і зворотні форми рівнянь.
40. Нормальні координати і головні (власні) коливання системи. Рівняння частот. Власні форми коливань. Спектр власних частот.
41. Свободні і вимушені коливання систем з "n" ступенями свободи. Вимушені коливання консервативних систем.

42. Динамічна поведінка неконсервативних систем. Моделі дисипації. Свободні та вимушені коливання. Неконсервативних систем.

43. Поняття стійкості рівноважного положення і руху системи. Визначення стійкості. Фазові координати. Методи оцінки стійкості, розроблені Ляпуновим.

44. Основні положення про проектування машин. Визначення понять проектування та конструювання машин. Види розрахунків при проектуванні.

45. Перелік основних етапів процесу проектування машин. Їх зміст.

46. Вихідні дані на проектування. Технічне завдання. Його зміст.

47. Види та комплектність конструкторської документації.

48. Види виробів і їх характеристика. Класифікація деталей.

49. Машинобудівні матеріали. Сталі, чавуни, неметалічні матеріали. Основні механічні характеристики матеріалів.

50. Навантаження в елементах машин. Розрахунки деталей на міцність.

51. Визначення моделі. Етапи й принципи моделювання.

52. Види геометричного моделювання. Різновиди 3-х мірного моделювання. Типи геометричних примітивів. Твердотільне, поверхневе та каркасне моделювання.

53. 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).

54. Рішення лінійних задач статичної міцності за допомогою програмних комплексів. Етапи чисельного аналізу конструкцій з використанням САЕ.

55. Конструктивні нелінійності (види нелінійних ефектів, приклади). Рішення нелінійних задач статичної міцності в САЕ комплексах.

56. Методика побудови скінчено-елементної сітки. (послідовність дій, типи СЕ). Побудова довільної (free) і упорядкованої (mapped) сітки. Вимоги щодо сітки та засоби оцінки її якості

57. Оцінка вірогідності 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. Бондаренко М.Ф., Липанов А.В., Путятин Е.П., Синельникова Т.Ф. Системное программирование в современных операционных системах.— Харьков:Смит, 2008.—432 с.
3. Бьерн Страуструп. Язык программирования C++. Специальное издание. —М.-СП.: Бином, 2011. — 1099 с.
4. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для вузов. — СПб.: КОРОНА принт, 2000. — 416 с.
5. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. — М. : Высшая школа, 1999. — 576 с.
6. Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. Случайные процессы: Учеб. для вузов / И.К. Волков, С.М. Зуев, Г.М. Цветкова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. — 448 с.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. — М.: Высшая школа, 2003. —479с.
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. Бахвалов Н.С. Численные методы. / Н.С. Бахвалов. — М.: Наука, 1973.
11. Гулин И. Численные методы. / И.Гулин, А. Самарский. — М.: Наука, 1989.
12. Калиткин Н.Н. Численные методы. / Н.Н. Калиткин. — М.: Наука, 1978.
13. Басов К.А. ANSYS в примерах и задачах. —М.: КомпьютерПресс, 2002. —224 с.
14. Басов К.А. ANSYS: справочник пользователя. —М.: ДМК Пресс, 2005. —640 с.
15. Бабаков И.М. Теория колебаний. —М.: Наука, 1968. —560 с: ил.
16. Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров: Справ. пособие. —М.: Машиностроение-1, 2004. —512 с.
17. Зенкевич О.К. Метод конечных элементов в технике. —М.: Мир, 1980. —420 с.
18. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. —М.: Машиностроение, 1968. —400 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з 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 (на комісії)	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

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри динаміки та міцності машин, протокол № 6 від 12 січня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ Г.І. Львов

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри комп’ютерного моделювання процесів та систем,

протокол № ____ від «____» _____ 2019 р.

Завідувач кафедри _____ Д.В. Бреславський

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри механіки суцільного середовища та опору матеріалів

протокол № ____ від «____» _____ 2019 р.

Завідувач кафедри _____ В.Л. Хавін

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на
навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр
за спеціальністю **122 «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 та навчальними планами у відповідності з освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр.

Вступні випробування охоплюють нормативні дисципліни з циклу природничо-наукових (фундаментальних) дисциплін підготовки, а також дисциплін професійної та практичної підготовки студентів відповідно до освітньо-професійної програми: «Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка» є 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,

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

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

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 програмних продуктів, чисельних методів (методів обчислень), баз даних, та ін. Під час підготовки до випробування необхідно звернути увагу на те, що абітурієнт повинен знати математичні методи моделювання в механіці, зокрема елементи теорії пружності та міцності, основ інженерного конструювання.

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

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Змінні, показчики 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. Спеціфікатори 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. Показчики 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 завдання, завдання в векторній формі. Число БФ від n змінних. Суттєвість змінних БФ.
28. Поняття про ДДНФ та ДКНФ. Розкладання функції в ДДНФ. Перша теорема Гільберта- Аккермана.
29. Відношення двоїстості на множині БФ. Самодвоїсті БФ. Приклади.
30. Поняття про повноту класів БФ. Приклади повних і неповних класів. Повнота класу $\{or, and, not\}$.
31. Розкладання БФ в поліном Жегалкіна. Два способи побудови поліномів Жегалкіна. Приклади.
32. Мінімізація БФ в класі ДНФ. Алгоритм Квайна –Мак-Класкі.
33. Мінімізація БФ в класі ДНФ. Алгоритм карт Карно. Приклади
34. Мінімізація БФ в класі ДНФ. Алгоритм методу невизначених коефіцієнтів. Приклади
35. Поняття про графи та орграфи. Суміжність (вершин, ребер), інцидентність (вершин і ребер). Ступені вершин. Маршрути, ланцюги, прості ланцюги, цикли. Приклади.
36. Підграфи. Ізоморфізм та гомоморфізм графів. Приклади.
37. Планарність графів. Графи Куратовського K_5 і $K_{3,3}$. Теорема Куратовського про планарність.
38. Зв'язність графів та орграфів - визначення, приклади. Компоненти зв'язності.
39. Деревя та їх основні властивості. Кореневі дерева. Остов графа. Побудова остову графа. Приклад.
40. Знаходження остовного дерева найменшої ваги. Алгоритм Прима.
41. Знаходження остовного дерева найменшої ваги. Алгоритм Крускала.
42. Пошук найкоротшого шляху: алгоритми Дейкстра та Беллмана-Мура.
43. Розв'язання задачі комівояжера методом гілок та меж.
44. Ейлерови ланцюга та цикли в графах. Ейлерови графи. Необхідна та достатня умова існування ейлерова циклу. Приклади.

45. Алгоритм виділення ейлерова циклу в графі. Приклад.
46. Гамільтонові ланцюги та цикли в графах. Достатні умови існування гамільтонового циклу.
47. Похибка в обчисленнях та її джерела.
48. Апроксимація функції та її методи
49. Інтерполяція функції та її методи.
50. Похідні та методи їх обчислення. Чисельні та аналітичні підходи
51. Визначені інтеграли та методи їх обчислення. Чисельні методи.
52. Система лінійних рівнянь та методи її розв'язання. Чисельні методи.
53. Визначник матриці та методи його обчислення. Чисельні методи.
54. Проблема власних значень матриці та методи її розв'язання. Чисельні методи.
55. Нелінійні рівняння та методи їх розв'язання. Чисельні методи.
56. Початкова задача для звичайних диференціальних рівнянь та наближені методи її розв'язання. Чисельні та аналітичні підходи
57. Крайова задача для звичайних диференціальних рівнянь та наближені методи її розв'язання.
58. Крайова задача для диференціальних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
59. Початково-крайова задача для диференціальних рівнянь в частинних похідних та наближені методи її розв'язання.
60. Крайова задача та метод скінчених елементів.
61. Випадкові події та величини. Основні поняття та ймовірнісні характеристики
62. Поняття ймовірності. Умовна ймовірність. Формула Байеса та її застосування в задачі діагностики (прийняття рішень)
63. Ймовірнісні характеристики випадкових величин. Розподіли щільності ймовірності.
64. Принципи статистичної обробки даних. Статистичні оцінки ймовірнісних характеристик випадкових величин. Довірчий інтервал та довірна ймовірність
65. Статистична оцінка випадкового розподілу. Побудова гістограми. Методи апроксимацій та перевірка статистичних гіпотез
66. Поняття кореляцій для системи випадкових величин. Кореляційний аналіз.
67. Регресійний аналіз.
68. Основні характеристики і обмеження реляційних баз даних

- 69. Поняття і визначення реляційної моделі даних
- 70. Етапи розробки реляційної бази даних і алгоритм нормалізації відносин;
- 71. Основні елементи мови структурованих запитів SQL;
- 72. Призначення і класифікація систем управління базами даних (СУБД);
- 73. Проектувати баз даних – побудова концептуальної і логічної реляційної моделі даних
- 74. Використанням алгоритму нормалізації відносин;

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. В. В. Зубенко, Л. Л. Омельчук. Програмування: навчальний посібник (гриф МОН України) — К. : ВПЦ «Київський університет», 2011. — 623 с.
2. Бондаренко М.Ф., Липанов А.В., Путятин Е.П., Синельникова Т.Ф. Системное программирование в современных операционных системах.— Харьков:Смит, 2008.—432 с.
3. Бьерн Страуструп. Язык программирования С++. Специальное издание. —М.-СП.: Бином, 2011. — 1099 с.
4. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для вузов. — СПб.: КОРОНА принт, 2000. — 416 с.
5. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. — М. : Высшая школа, 1999. — 576 с.
6. Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. Случайные процессы: Учеб. для вузов / И.К. Волков, С.М. Зуев, Г.М. Цветкова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. — 448 с.
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. — М.: Высшая школа, 2003. —479с.
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. Бахвалов Н.С. Численные методы. / Н.С. Бахвалов. — М.: Наука, 1973.
11. Гулин И. Численные методы. / И.Гулин, А. Самарский. — М.: Наука, 1989.
12. Калиткин Н.Н. Численные методы. / Н.Н. Калиткин. — М.: Наука, 1978.
13. Андрійчук В. І. Вступ до дискретної математики : Навч. посібник / В. І. Андрійчук, М. Я. Комарницький, Ю. Б. Іщук ; Львівський нац. ун-т ім. І. Франка. - К. : Центр навч. літ-ри, 2004. - 254 с
14. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика : Підручник / М.Ф. Бондаренко, Н.В. Білоус, А.Г. Руткас. - Х. : Компанія СМІТ, 2004. - 480 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з 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 (на комісії)	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

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри динаміки та міцності машин, протокол № 6 від 12 січня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ Г.І. Львов

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри комп’ютерного моделювання процесів та систем, протокол № _____ від «_____» _____ 2019 р.

Завідувач кафедри _____ Д.В. Бреславський

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри геометричного моделювання та комп’ютерної графіки, протокол № _____ від «_____» _____ 2019 р.

Завідувач кафедри _____ О.В. Шоман

ПРОГРАМА

для проведення вступних випробувань за фахом при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр за спеціальністю **153 «Мікро- та наносистемна техніка»**
Освітня програма **«Мікро- та наносистемна техніка»**

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 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

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.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ:

1. Джерело енергії сонячного випромінювання. Заатмосферні та наземні спектральні розподіли потоку фотонів і енергії сонячного випромінювання.
2. Сучасні напрямки і засоби використання сонячної енергії та порівняння їх ефективності.
3. Класифікація фотоелектричних перетворювачів сонячної енергії.
4. Етапи розробки і застосування фотоелектричних перетворювачів.
5. Перспективи фотоелектроенергетики. (Технічні й економічні наслідки. Соціальні та екологічні аспекти.)
6. Основні фізичні механізми, що забезпечують роботу фотоелектричного перетворювача як генератора струму.
7. Еквівалентна електрична схема і світлова вольт-амперна характеристика фотоелектричного перетворювача.
8. Вихідні параметри та їх залежність від фотоструму і діодних параметрів фотоелектричного перетворювача.
9. Вплив коефіцієнту оптичного відбиття фотоприймальної поверхні на проникнення квантів сонячного світла до об'єму базового кристала фотоелектричного перетворювача.
10. Спектральні залежності коефіцієнту і довжини поглинання світла у кремнієвому кристалі та їх вплив на спектральну залежність швидкості фотогенерації електронно-діркових пар на різних відстанях від опромінюваної поверхні.
11. Розподіл швидкості фотогенерації електронно-діркових пар за товщиною кремнієвого базового кристала при його опромінюванні у режимі АМ1,5.
12. Вплив параметрів нерівноважних неосновних носіїв заряду на коефіцієнт їх збирання вбудованим полем випрямляючого переходу фотоелектричного перетворювача.
13. Залежність густини діодного струму насичення і послідовного опору від електронних параметрів базових кристалів і геометрії фронтальної металізації.
14. Приклади залежностей коефіцієнту збирання неосновних носіїв заряду, фотоструму, діодного струму насичення і вихідних параметрів серійних монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів космічного призначення від параметрів неосновних носіїв заряду і питомого опору їх базових кристалів.

15. Загальні уявлення щодо концепції ефективності фотоелектричних перетворювачів і напрямків її підвищення.
16. Головні чинники втрат енергії сонячного випромінювання при його взаємодії з монокристалічним кремнієвим фотоелектричним перетворювачем.
17. Удосконалення елементів конструкції монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів з боку фотоприймальної поверхні.
18. Удосконалення об'єму базових кристалів монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів.
19. Удосконалення елементів конструкції монокристалічних кремнієвих фотоелектричних перетворювачів з боку тилової поверхні.
20. Залежність вихідних параметрів фотоелектричного перетворювача і вартості одиниці пікової електричної потужності від ступеня концентрації сонячного випромінювання на фотоприймальній поверхні.
21. Особливості конструкції і базових напівпровідникових матеріалів фотоелектричних перетворювачів концентрованого сонячного випромінювання.
22. Сучасні системи концентрації сонячного випромінювання.
23. Фізико-технологічні основи розробки плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі полікристалічних напівпровідників.
24. Фізико-технологічні основи розробки плівкових фотоелектричних перетворювачів на основі аморфних напівпровідників.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Раушенбах Г. Справочник по проектированию солнечных батарей / Г. Раушенбах – М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Фаренбрух А. Солнечные элементы: Теория и эксперимент / А. Фаренбрух, Р. Бьюб – М.: Энергоатомиздат, 1987.
3. Андреев В.М. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения / В.М. Андреев, В.А. Грилихес, В.Д. Румянцев – Л.: Наука, 1989.
4. Чопра К. Тонкопленочные солнечные элементы / К. Чопра, С. Дас – М.: Мир, 1986.
5. Арбузов Ю.Д. Основы фотоэлектричества / Ю.Д. Арбузов, В.М. Евдокимов – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2007.
6. Стребков Д.С. Матричные солнечные элементы / Д.С. Стребков - М.: ГНУ ВИЭСХ, 2009, – Т. 1.
7. Преобразование солнечной энергии. Вопросы физики твердого тела. / Под редакцией Серафино Б. – Москва: Энергоиздат, 1987. – 318 с.
8. Бойко Б.Т. Физика фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии / Б.Т. Бойко, Ю.Г. Гуревич. – Харьков: Основа, 1992. – 175 с.
9. Георгобиани Н.А. Физика соединений A_2B_6 / Н.А. Георгобиани, М.К. Шейкман. – Москва: Наука, 1986. – 320 с.
10. Аvezов Р.Р. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения / Р.Р. Аvezов, А.Ю. Орлов. – Ташкент: ФАН, 1988. – 285 с.
11. Гершкович В.Ф. Энергосбережение в зданиях / В.Ф. Гершкович. – К.: Киев ЗНИИЭП, 2004. – 24 с.
12. Колтун М.М. Оптика и метрология солнечных элементов / М.М. Колтун. – М.: Наука, 1985.
13. Колтун М.М. Солнечные элементы / М.М. Колтун – М.: Наука, 1987. – 210 с.
14. Исаченко В.П. Теплопередача / В.П. Исаченко, В.А. Осипов, А.С. Сукомел. - М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
15. Михеев М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев. - М. - Л.: ГЭИ, 1956. – 390 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

При оцінювання знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з 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 (на комісії)	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

До суми отриманих за перевірку балів додається 100 балів, що становить підсумкову оцінку роботи.

Програма випробувань розглянута та затверджена на засіданні кафедри фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики,

протокол № 10 від 25 березня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ Р.В. Зайцев