

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

СХВАЛЕНО

Вченою радою КрНУ
від 26 квітня 2024 року
протокол № 9

ЗАТВЕРДЖЕНО

наказом ректора КрНУ
від 26 квітня 2024 р. № 71-1

ПРОГРАМА

фахового іспиту

при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Біотехнічні та медичні апарати і системи»
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»



2024 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: робочою групою зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», (освітньо-професійна програма «Біотехнічні та медичні апарати і системи») Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: проф. Перекрест А. Л.,
доц. Кухаренко Д. В.,
доц. Мосьпан Д. В.

Розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
«05» квітня 2024 року, протокол № 8

Обговорено та затверджено вченою радою факультету навчально-наукового інституту електричної інженерії та інформаційних технологій
«22» квітня 2024 року, протокол № 6

Розглянуто на засіданні Приймальної комісії
«25» квітня 2024 року, протокол № 5

ВСТУП

Приймальна комісія Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (далі КрНУ) допускає до участі у фаховому іспиті при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Біотехнічні та медичні апарати і системи» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» вступників, які здобули раніше освітній ступень бакалавра або освітній ступень магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста).

МЕТА ФАХОВОГО ІСПИТУ

Метою фахового віспиту є перевірка здатності до опанування освітньо-професійної програми «Біотехнічні та медичні апарати і системи» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

Вступник має виявити базові знання з теорії та практики дисциплін, що виносяться на вступне випробування: основи радіоелектроніки, основи IoT, цифрова схемотехніка. Має знати параметри, статичні і динамічні характеристики електронних приладів, принципи побудови різних аналогових і імпульсних електронних елементів і пристроїв, уміти грамотно застосовувати й експлуатувати основні види електронних приладів і пристроїв, формулювати технічні вимоги на розробку нових електронних пристроїв, здійснювати вибір відповідних розрахункових методик, застосовуючи при цьому методичний апарат та інструментарій зазначених дисциплін. Повинен продемонструвати навички творчого, критичного погляду на поставлені практичні завдання та розробки обґрунтованих пропозицій щодо їх розв'язання.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ФАХОВОГО ІСПИТУ

1. ОСНОВИ IoT
2. ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНІКА
3. ОСНОВИ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ІОТ»

1. Історія започаткування ІОТ.
2. Технологія взаємодії з Інтернет-речами.
3. Перспективи впровадження ІОТ.
4. Визначення ІОТ.
5. Основні поняття Інтернету речей.
6. Моделі передачі даних у ІОТ.
7. Архітектура ІОТ.
8. Рівні сенсорів та сенсорних мереж.
9. Рівні шлюзів та мереж.
10. Сервісний рівень та рівень додатків.
11. Платформи ІОТ.
12. Платформа Arduino Uno.
13. Платформа Node MCU.
14. Платформа Raspberry Pi.
15. Основи побудови сенсорних ІОТ-мереж.
16. Основні поняття та принципи сенсорних мереж.
17. Базова архітектура сенсорної мережі.
18. Вузли бездротової сенсорної мережі.
19. Класифікація та типи датчиків.
20. Датчики температури.
21. Датчики руху.
22. Багатофункціональні датчики.
23. Основні характеристики датчиків. Динамічні характеристики. Статичні характеристики.
24. Визначення характеристик готових модульних датчиків.
25. Оптичні ідентифікатори.
26. Радіочастотна ідентифікація.
27. Характеристика RFID-технології.
28. Система позиціонування на базі RFID-технології.

- 29.Характеристика RTLS технології.
- 30.Склад RTLS систем.
- 31.Спосіб визначення позиції на базі RTLS системи.
- 32.Комунікації малого радіусу дії NFC.
- 33.Визначення NFC. Характеристика режимів NFC.
- 34.Сфери застосування NFC.
- 35.Ієрархія мережевих технологій, що використовуються в IoT.
- 36.Особливості реалізації бездротової сенсорної мережі.
- 37.Стандарт IEEE 802.15.4.
- 38.Стандарт 6LoWPAN.
- 39.Основне призначення Wi-Fi.
- 40.Склад групи стандартів Wi-Fi.
- 41.Характеристики стандартів IEEE 802.11.
- 42.Характеристика Bluetooth.
- 43.Побудова мереж основана на використанні інтерфейсу Bluetooth.
- 44.Технологія Bluetooth Low Energy.
- 45.Основні поняття технології ZigBee.
- 46.Пристрої з підтримкою технології ZigBee.
- 47.Передача даних за технологією ZigBee.
- 48.Характеристика Z-Wave.
- 49.Топологія Z-Wave.
- 50.Характеристика «Розумного будинку».
- 51.Основні підсистеми «Розумного будинку».
- 52.Моделювання розумного будинку.
- 53.Характеристика «розумної» електромережі.
- 54.Характеристика «розумної» тепломережі.
- 55.Використання пристроїв обліку у «Розумній енергетиці».
- 56.Основні поняття «Розумного виробництва».
- 57.Інформаційні мережі «Розумного виробництва».
- 58.Реалізація міжмашинного зв'язку для автоматизації виробництва.

59. Системи моніторингу фізіологічних параметрів.
60. Організація психо-фізіологічного фітбеку.
61. Системи моніторингу медичного персоналу та пацієнтів.
62. Основна концепція «Розумного міста».
63. Основні підсистеми «Розумного міста».
64. Інтеграція «розумних» технологій у інфраструктуру «Розумного міста».

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНІКА»

1. Інформація, повідомлення, сигнал.
2. Системи зв'язку, канал зв'язку, їх характеристики.
3. Модуляція і демодуляція. Кодування і декодування.
4. Перешкоди і спотворення. Фільтрація і прийом сигналів.
5. Обробка сигналів. Реєстрація інформації.
6. Фільтри нижніх частот (ФНЧ).
7. РС – фільтри верхніх частот – ФВЧ.
8. Принцип побудови багатокаскадних РС- фільтрів.
9. Подільники та атенюатори.
10. Загальні відомості про підсилювачі сигналів.
11. Показники якості підсилювачів.
12. Методи включення активних елементів підсилювача за змінним струмом.
13. Кола живлення активних елементів підсилювача за постійним струмом.
14. Схеми зв'язку між каскадами підсилювача: резисторно-ємнісний, безпосередній, трансформаторний.
15. Принципові схеми резисторних каскадів підсилювачів.
16. Ширококутові та імпульсні підсилювачі.
17. Підсилювачі на польових транзисторах
18. Підсилювачі зі зворотнім зв'язком.
19. Операційні підсилювачі (ОП)
20. Резонансні підсилювачі (РП)

21. Особливості реалізації активних фільтрів на базі операційних підсилювачів і пасивних RC-фільтрів.
22. Генератори синусоїдальних коливань
23. Генератори LC-типу
24. Кварцові генератори
25. Генератори RC-типу
26. Сигнали в імпульсних і цифрових пристроях
27. Диференційні та інтегруючі схеми
28. Ключі на біполярних транзисторах
29. Ключі на польових транзисторах
30. Логічні елементи
31. Призначення тригерів, їх різновиди. Застосування тригерів та їх схемне рішення.
32. Симетричний тригер на транзисторних ключах. Схема, робота, графіки роботи, методи запуску тригерів.
33. Тригер Шмітта на транзисторах. Схеми, робота, графіки роботи.
34. Тригер Шмітта на операційному підсилювачі. Схема, особливості роботи
35. Тригери на логічних елементах. Умовне зображення тригерів і їх типи.
36. RS-тригери на логічних елементах, схеми графіки роботи, таблиця переходів.
37. D-тригер, T-тригер, JK-тригер - схеми, графіки роботи, таблиця переходів
38. Генератори прямокутних імпульсів
39. Мультивібратори: призначення, їх типи.
40. Мультивібратор на транзисторах в автоколивальному режимі; схема, робота, графіки перехідних процесів.
41. Мультивібратор з корегуючими діодами; методи розрахунку параметрів схеми.
42. Одновібратор на транзисторах. Особливості роботи.
43. Мультивібратор на логічних схемах та їх робота.
44. Одновібратори на логічних елементах; робота.

45. Мультивібратори з кварцовими стабілізаторами частоти.
46. Мультивібратори на операційних підсилювачах. Схеми, їх робота.

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ»

1. Мета та задачі курсу, його зв'язок з іншими суміжними дисциплінами.
2. Системи передачі, перетворення і зберігання інформації.
3. Принципом дії сучасного радіоелектронного обладнання.
4. Предмет і метод теорії електронних кіл.
5. Поняття інформації, повідомлення та сигналу.
6. Аналогові та дискретні (цифрові) сигнали.
7. Корисні сигнали та завади.
8. Типи та параметри завад, причини їх виникнення та засоби боротьби з ними.
9. Реальне електричне коло та його елементи.
10. Модель електричного кола.
11. Пасивні ідеальні елементи.
12. Активні незалежні та залежні джерела.
13. Методика складання математичних моделей сигналів різних типів.
14. Метод комплексних амплітуд (символічний метод).
15. Розкладання в ряд Фур'є періодичних сигналів.
16. Перетворення Фур'є (інтеграл Фур'є) для неперіодичних сигналів.
17. Перетворення Лапласа.
18. Методика розрахунку електричних кіл при дії сигналів різних типів.
19. Елементи теорії графів.
20. Типи графів.
21. Дерево графа. Вибір незалежних контурів.
22. Опис структури графа матрицями.
23. Закон Ома.
24. Закони Кірхгофа.
25. Теорема заміщення.

26. Теореми про еквівалентний генератор.
27. Теорема Телледжена. Баланс потужностей.
28. Дуальні електричні кола.
29. Принцип еквівалентності перетворення електричних кіл.
30. Властивості послідовного та паралельного з'єднань пасивних двополюсників.
31. Взаємозворотні перетворення пасивних двополюсників за схемами «зірка»—«трикутник».
32. Еквівалентні перетворення джерел енергії.
33. Метод законів Кірхгофа.
34. Метод вузлових напруг.
35. Метод контурних струмів.
36. Метод накладання.
37. Передавання енергії резистивними колами.
38. Практичне застосування лінійних електричних резистивних кіл.
39. Системи рівнянь (моделі) чотиріполюсників.
40. Алгоритм складання рівнянь чотиріполюсника, визначення їх коефіцієнтів.
41. Методи визначення вторинних параметрів чотиріполюсника (характеристичного опору, сталої поширення).
42. Типові схеми з'єднань чотиріполюсників та методи обчислення коефіцієнтів матриць еквівалентних чотиріполюсників.
43. Регулярні та нерегулярні з'єднання чотиріполюсників, умови регулярності з'єднання.
44. Схемами заміщення типових активних елементів електронних кіл із використанням чотиріполюсників.
45. Енергообмінні процеси у колах із реактивними елементами. Виникнення нестационарних або перехідних режимів.
46. Метод рівнянь змінних стану.

47. Класичний метод аналізу перехідних процесів. Тривалість перехідного процесу.
48. Операторний метод аналізу перехідних процесів.
49. Перехідні та імпульсні характеристики електричного кола.
50. Методи інтеграла Дюамеля та інтеграла накладання.
51. Послідовний коливальний контур.
52. Паралельний коливальний контур.
53. Складні коливальні контури (з реактивними елементами одного типу в обох гілках контуру).
54. Комплексна передавальна функція (КПФ) та частотні характеристики кола (АЧХ, ФЧХ).
55. Частотні характеристики електричних кіл з одним реактивним елементом.
56. Частотні характеристики простих коливальних контурів (послідовного та паралельного).
57. Частотні характеристики складних коливальних контурів
58. Індуктивні зв'язки в електричних колах, їх схеми заміщення.
59. Види зв'язку в коливальних контурах. Схеми заміщення.
60. Резонансні явища у зв'язаних коливальних контурах.
61. Частотні характеристики систем зв'язаних коливальних контурів з різними типами зв'язку.
62. Рівняння довгих ліній (ДЛ) без втрат та з втратами.
63. Стаціонарні процеси в довгих лініях під гармонічною дією.
64. Відбиття хвиль на кінці лінії: коефіцієнти відбиття, стійних та біжних хвиль.
65. Потужність і ККД лінії.
66. Вхідний опір ДЛ при різних режимах навантаження.
67. Застосування відрізків ДЛ без втрат.
68. Методики синтезу (побудови) електронних кіл із необхідними властивостями.
69. Неоднозначність задачі синтезу.

70. Етапи синтезу лінійних пасивних кіл.
71. Двополюсники та їх класифікація.
72. Енергетичні функції.
73. Додатні дійсні функції, їх властивості
74. Критерії (умови) реалізації функції за властивостями ПФ.
75. Синтезу пасивних реактивних двополюсників за канонічними схемами.
76. Сходінкові схеми.
77. Синтез двополюсників елементарними послідовними або паралельними ланками.
78. Нелінійні елементи (НЕ) та їх характеристики.
79. Методи апроксимації характеристик нелінійних елементів.
80. Дія гармонічних та полігармонічних сигналів на нелінійні та параметричні елементи.
81. Методика визначення складу спектра вихідного сигналу, що виникає в результаті дії складного колювання на НЕ.
82. Методи модуляції сигналу та спектральний склад модульованих сигналів для випадків: амплітудної, частотної та фазової модуляції гармонічної несучої.
83. Дискретна модуляція (маніпуляцією) гармонічної несучої.
84. Імпульсна модуляція.
85. Модулятори сигналів різних типів. Структурні та функціональні схеми.
86. Детектори АМ, ЧМ та ФМ сигналів.
87. Умови та режими збудження автогенераторів.
88. Побудови електронних автогенераторів електричних колювань.
89. Помножувачі, подільники та перетворювачі частот.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. Київ: Кондор: Політехніка, 2018. 388 с.
2. Дрозденко К. С. Фізичні основи електроніки: курс лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 153 с.
3. Кобяков О. М., Бражник І. Є. Теорія електричних кіл та сигналів. Основи розрахунку електричних кіл: конспект лекцій. Суми: Сумський державний університет, 2016. 168 с.
4. Колонтаєвський Ю. П., Сосков А. Г. Промислова електроніка: навч. посіб. Київ: Каравела, 2015. 536 с.
5. Бражник І. Є., Кобяков О. М. Теорія електричних кіл та сигналів. Основи розрахунку електричних кіл : конспект лекцій. Суми: Сумський державний університет, 2016. 168 с.
6. Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. Цифрова схемотехніка: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2020. 736 с.
7. Воробйова О. М., Панфілов І. П., Савицька М. П., Флейта Ю. В. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник. Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2015. 298 с.
8. Лактіонов І.С., Удовик І.М. Методи та засоби побудови систем і мереж інтернету речей: навч. посіб. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – 251 с.
9. Пулеко І. В. Єфіменко А. А. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с.
10. Сторчак К.П., Тушич А.М., Срібна І.М., Яковенко Н.Д., Кравець Д.В. Технології Інтернет речей. навч. посібник підготовлено для студентів вищих навчальних закладів. Київ: ДУТ, 2021. – 68 с.
11. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. – 271 с.

12. Кіберфізичні системи: технології збору даних: монографія. – О.Ю. Бочкарьов, В.А. Голембо, Я.С. Парамуд, В.О. Яцук. За редакцією професора А.О. Мельника. Львів: «Магнолія 2006» - 2019. – 176 с.

13. Програмування пристроїв Інтернету речей: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» (освітня програма «Програмне забезпечення комп'ютерних та інформаційно-пошукових систем») / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л.М. Олещенко, Я.В. Хіцко. – Електронні текстові дані – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 47 с.

СТРУКТУРА ОЦІНКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ВСТУПНИКІВ

Екзаменаційний білет фахового іспиту включає дев'ять завдань трьох рівнів складності: простого, середнього та підвищеного. Складність завдань визначається кількістю логічних кроків, які повинен виконати вступник у процесі їх розв'язання. На роботу з цими завданнями відведена одна година.

Перша група – чотири завдання простого рівня складності, розв'язання яких потребує від вступників стандартного застосування програмного матеріалу за відомими алгоритмами та зразками.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – два бали.

Завдання першої групи з вибором однієї правильної відповіді (варіанти відповіді подані українським буквеним списком: А; Б; В; Г). Наявність у бланку відповідей більше однієї відмітки, виправлення варіанту відповіді або відсутність відмітки визначається як неправильна відповідь і оцінюється в нуль балів.

Друга група – два завдання середнього рівня складності, розв'язання яких потребує від вступників уміння аналізувати ситуацію та виконувати нескладні операції розв'язання.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – два бали.

Усі завдання цієї групи є завданнями відкритої форми з короткою відповіддю (розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді). Виконання завдання оцінюється в два бали.

Два бали виставляються, якщо вступник розв'язав завдання повністю і правильно та надав обґрунтування одержаної відповіді.

Один бал виставляється, якщо вступник надав неповну відповідь або не розкрив повністю сутність відповіді.

Нуль балів виставляється у всіх інших випадках.

Третя група – три завдання підвищеного рівня складності, розв'язання яких розкриває здатності робити висновки, логічно і математично міркувати, обґрунтовувати свої дії та чітко формулювати їх.

Максимальна оцінка кожного з цих завдань – шість балів.

Усі завдання цієї групи є завданнями відкритої форми з розгорнутою відповіддю (повне розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді). Розв'язання завдань повинно містити послідовні логічні судження та

пояснення, необхідні посилання на відповідні факти, з яких випливає конкретне твердження. Всі розв'язання мають бути чіткими, конкретними, достатньо ілюстрованими.

Шість балів виставляються, якщо вступник розв'язав завдання повністю і правильно та надав обґрунтування одержаної відповіді.

Чотири бали виставляється, якщо вступник не закінчив розв'язання, виконавши більше половини логічних кроків, або не розкрив повністю сутність відповіді.

Два бали виставляється, якщо вступник не закінчив розв'язання, виконавши менше половини логічних кроків, та не одержав кінцевого результату.

Нуль балів виставляється у всіх інших випадках.

Оцінки, виставлені за кожне завдання фахового іспиту, додаються.

Максимальна сума балів за всі завдання фахового іспиту – тридцять балів.

Бали, отримані за виконання завдань фахового іспиту, переводяться в шкалу від 100 до 200 балів за таблицею 1.

Таблиця 1 – Таблиця переведення балів фахового іспиту в шкалу від 100 до 200 балів

Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200
3	100
4	107
5	114
6	121
7	126
8	131
9	134
10	137
11	140
12	143
13	145
14	147
15	148
16	150

Тестовий бал	Бал за шкалою 100–200
17	151
18	152
19	153
20	155
21	157
22	159
23	163
24	167
25	171
26	175
27	181
28	187
29	193
30	200

На бланку відповідей (нижче останнього запису вступника) проставляється (цифрами та прописом) сумарна кількість балів та оцінка за фаховий іспит, що засвідчується підписами членів фахової атестаційної комісії, які перевіряли роботу. Роботи, оцінені балами 0-80 або 180-200, додатково перевіряються головою фахової атестаційної комісії та засвідчуються його підписом.

Приклад оформлення

Сумарна кількість балів 11 (одинадцять)

Оцінка за іспит 140 (сто сорок)

Члени комісії _____

На першій сторінці бланку відповідей вгорі справа проставляється (цифрами та прописом) лише оцінка за фаховий іспит, яка засвідчується підписами членів фахової атестаційної комісії, які перевіряли роботу.