



Затверджую
Голова приймальної комісії
НУ «Запорізька політехніка»
проф. Віктор ГРЕШТА
« 28 » квітня 2023 року

ПРОГРАМА

фахового іспиту для абітурієнтів, які вступають до НУ «Запорізька політехніка» на навчання за освітнім ступенем «магістр» на основі НРК6, НРК7 за спеціальністю 176, Мікро- та наносистемна техніка (Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої).

Для оцінки знань абітурієнтів на фаховому іспиті фаховою атестаційною комісією розроблені критеріально-орієнтовані тестові завдання, які дозволяють встановити рівень сформованості компетентностей необхідних для засвоєння змісту навчання за спеціальністю 176, Мікро- та наносистемна техніка (Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої) ступеня «магістр».

Фаховий іспит може проводитись очно та/або дистанційно із використанням інформаційного сервісу «Система дистанційного навчання» НУ «Запорізька політехніка» (за заявою вступника). При проведенні в дистанційному форматі обов'язковою є процедура візуальної ідентифікації вступника, здійснюється відеофіксація іспиту.

Вступники повинні знати і вміти:

- основні технологічні процеси сучасної електроніки;
- застосувати фізичні та математичні моделі для розробки нових технологічних процесів;
- основні фізичні процеси та явища у напівпровідниках, що зумовлюють роботу напівпровідникових приладів;
- особливості електронного спектра наноструктур та застосування систем зниженої розмірності в сучасній електроніці та інших галузях;
- фізико-хімічні властивості поверхні твердого тіла і зміну цих властивостей при утворенні нанокластерів і наносистем;
- фізичні принципи функціонування і основні характеристики квантових підсилювачів і генераторів, а також інших елементів і пристроїв оптичної і квантової електроніки;
- основи базових елементів і пристроїв квантової і оптичної електроніки, вживаних в сучасних інформаційних системах;
- розраховувати статичні і динамічні режими роботи лінійних і нелінійних перетворювачів сигналів;
- складати моделі складових великої схеми і макромодель в цілому;
- архітектуру мікропроцесорів і мікроконтролерів;
- основні види та механізми відмов у напівпровідникових та мікроелектронних приладах;
- принципи та методи системи випробувань на надійність;

- методики оцінки вірогідності та форми подання даних про властивості речовин та матеріалів, вимоги до проведення експертизи, а також атестації цих даних.

При підготовці завдань комісія виділила такі основні розділи з переліком тем:

1. Матеріали і методи нанотехнологій:

- Початкові та основні технологічні процеси виробів електронної техніки.
- Технології створення струмопровідних і діелектричних шарів.
- Процеси на поверхні і в приповерхневих шарах.
- Наноструктуровані матеріали.
- Функціональні та конструкційні наноматеріали.
- Гетерогенні процеси формування наноструктур.

2. Фізика конденсованого стану і наносистем (фізика нанокластерів і тонких плівок, хімія наноструктурованих матеріалів)

- Структурні властивості твердих тіл.
- Електронні властивості твердих тіл.
- Електропровідність напівпровідників. Зонна теорія. Статистика електронів і дірок.
- Низькорозмірні системи та їх квантові моделі.
- Електронні властивості наноструктур.
- Основи фізики кластерів.

3. Прилади і структури мікро- та наноелектроніки:

- Фізичні явища на контакті і поверхні твердих тіл.
- Сучасні твердотільні прилади.
- Фізичні принципи роботи приладів квантової електроніки та характеристики їх випромінювання: лазерів.
- Фізичні принципи роботи приладів вакуумної електроніки.
- Фізичні принципи роботи приладів плазмової електроніки.
- Фізичні принципи роботи приладів і пристроїв наноелектроніки.

4. Моделювання електронних приладів, схем і систем:

- Системи автоматизованого проектування в електроніці.
- Математичне забезпечення при моделюванні.
- Моделі та макромоделі дискретних приладів.
- Методи, види та напрями аналізу схем.
- Моделювання сигналів в електронних системах.
- Перетворення сигналів та їх інформаційні оцінки.
- Передавання та приймання інформації в електронних системах.

5. Схемотехніка:

- Операційні підсилювачі та схеми на їх основі.
- Функціональні аналогові пристрої: випрямлячі, фільтри, регулятори і перетворювачі сигналів.
- Алгебра логіки.
- Комбінаційні та послідовні функціональні вузли.

- Цифроаналогові перетворювачі та аналого-цифрові перетворювачі.

6. Мікропроцесорна техніка, пристрої керування і обробки інформації:

- Основи мікропроцесорної техніки.
- Процесор.
- Функціонування мікропроцесорних систем.
- Мікроконтролери.
- Інтерфейси мікропроцесорних систем.

7. Основи теорії вимірювань:

- Похибка і невизначеність вимірювань.
- Засоби вимірювання та їх класифікація.
- Фізичні основи метрології напівпровідників.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою від 100 до 200 балів.

Кожний варіант тестів містить 30 завдань, які розподілені за трьома рівнями складності (по 10 завдань кожного рівня). Складність екзаменаційних завдань визначається, як правило, кількістю логічних кроків, які повинен виконати абітурієнт у процесі пошуку відповіді.

1-й рівень містить 10 завдань мінімального рівня складності, для відповіді на які достатньо орієнтуватися у фундаментальних принципах сучасної електроніки, теоретичних і практичних основах роботи приладів і базових елементів мікро- та наноелектроніки або сучасних інформаційних систем.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється двома балами.

2-й рівень містить 10 завдань середнього рівня складності, які дозволяють з'ясувати рівень знань абітурієнтів щодо властивостей матеріалів сучасної електроніки, основ моделювання та проектування електронних приладів, схем і систем, інтерфейсів мікропроцесорних систем, або властивостей матеріалів сучасної електроніки, що використовуються при створення сучасних приладів інформаційно-виміральної техніки.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється трьома балами.

3-й рівень містить 10 завдань підвищеної складності, відповідь на які потребує володіння абітурієнтом методами і засобами моделювання і перетворення сигналів в електронних схемах, алгебри логіки, проектування комбінаційних та послідовнісних функціональних вузлів, методами та засобами створення виробів електронної техніки, вимогами до проведення експертизи, а також атестації цих даних.

Правильна відповідь на кожне завдання цього рівня оцінюється п'ятьма балами.

Отже, максимальна кількість балів, яку абітурієнт може отримати за правильно виконані завдання всіх трьох рівнів, складає 200 балів.

Вступник допускається до участі у конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо кількість отриманих балів становить більше ніж 100 балів.

У разі наявності в паперовій роботі більше однієї відміченої відповіді на кожне запитання, за це запитання виставляється нуль балів (окрім випадків, коли одна з відмічених відповідей на запитання закреслена, а інша зазначена акуратно та чітко).

Усі попередні кроки і міркування, що приводять до відповіді на завдання, абітурієнт виконує на чернетці. Перевірка цих записів екзаменаторами не передбачається. Екзаменатори перевіряють лише вірність закреслених відповідей серед запропонованих на кожне завдання варіантів А, Б, В, Г, Д, Е в листі відповіді.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Прохоров, Е. Д.** Твердотіла електроніка [Текст] / Е. Д. Прохоров. – Х. ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2007. – 544 с.
2. **Борисов, О. В.** Твердотільна електроніка: Навчальний посібник [Текст] / О. В. Борисов, В. О. Гусев, Ю. І. Якименко. – К.: НТУУ КПІ, 2004. – 200 с.
3. **Заячук, Д. М.** Нанотехнології і наноструктури [Текст] / Д. М. Заячук. – Львів: Львівська політехніка, 2009. – 580 с.
4. **Находкін, М. Г.** Фізичні основи мікро- та наноелектроніки / М. Г. Находкін, Д. І. Шека. – К.: КНУ ім. Т. Г. Шевченка, 2005. – 431 с.
5. **Норенков, И.П.** Основы теории и проектирования САПР: Учеб. для вузов [Текст] / И.П. Норенков, В.Б. Маничев. – М.: Высш шк., 1990.-335 с.
6. **Сенько, В. І.** Електроніка і мікросхемотехніка: У 4 т. [Текст] / В. І. Сенько, М. В. Панасенко, Є. В. Сенько, М. М. Юрченко, Л. І. Сенько, В. В. Ясінський. Т.2: Аналогові та імпульсні пристрої. – Х.: ФОЛІО, 2002. – 510 с.
7. **Мудрий, С. І.** Фізика кластерів і наносистем [Текст] / С. І. Мудрий. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 446 с.
8. **Назаров, О. М.** Наноструктури та нанотехнології [Текст] / О. М. Назаров, М. М. Нищенко. – К.: НАУ, 2010. – 256 с.
9. **Колонтаєвський, Ю. П.** Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум [Текст] / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков. – К.: Каравела, 2003. – 368 с.
10. **Прищеп, М. М.** Мікроелектроніка: В 3 ч. Ч. 2. Елементи мікросхемотехніки [Текст] / М. М. Прищеп, В. П. Погребняк. – К.: Вища шк., 2006. – 503 с.
11. **Жураковський, Ю. П.** Теорія інформації та кодування [Текст] / Ю. П. Жураковський, В. П. Полтораки – К.: Вища шк., 2001. – 255 с.
12. **Петух, А. М.** Цифрова схемотехніка: Навчальний посібник [Текст] / А. М. Петух, Д. Т. Обідник, М. Д. Обідник. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 120 с.
13. **Нестерчук, Д.М.** Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник [Текст] / Д. М. Нестерчук, С. О. Квітка, С. В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. – 256 с.
14. **Скіцько, І. Ф.** Обробка результатів фізичних вимірювань: навчальний посібник [Електронний ресурс] / І. Ф. Скіцько, О. І. Скіцько; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. - 88 с.

Затверджено на засіданні
фахової атестаційної комісії
спеціальності 176 «Мікро-
та наносистемна техніка»
(Мікро- та наноелектронні
прилади і пристрої)
« 28 » квітня 2023 р.

Голова фахової атестаційної комісії
спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
(Мікро- та наноелектронні прилади і пристрої)

 Андрій КОРОТУН

