

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет



ПРОГРАМА фахового вступного випробування при прийомі на навчання для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка»

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У відповідності до ліцензійних умов об'єктами вивчення бакалаврів з мікро- та наносистемної техніки є вирішення спеціалізованих практичних та технологічних задач розробки, проектування, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та модернізації електронних пристрій фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліогенергетики. Зміст предметної області включає поняття та принципи матеріалознавства, фізики твердого тіла, біофізики, теоретичних основ електротехніки та електроніки, фізичних основ мікро- та наносистемної техніки, теорії імовірності та математичної статистики, обчислювальної математики, теорії інформації, обробки сигналів, математичного моделювання і оптимізації, теорії алгоритмів, програмування та інформаційних технологій. Здобувач вищої освіти вчиться застосовувати сучасні теоретичні та практичні знання про інформаційні технології, фізичні процеси, матеріали і технології виготовлення електронних пристрій, мікро- та наносистемної техніки різного, у тому числі фізичного, геліогенергетичного та біомедичного, призначення.

Фахове вступне випробування при прийомі на навчання для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка» проводиться з метою визначення рівня засвоєних знань і умінь в процесі пройденого курсу навчання за освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів.

Атестація здійснюється шляхом оцінки рівня професійних знань, умінь та навичок, з використанням загальнодержавних методів комплексної оцінки.

Фахове вступне випробування складається з одного етапу – це письмова відповідь на ряд тестових завдань.

Структура завдань є уніфікованою для всіх варіантів екзаменаційних завдань за кількістю запитань та варіантів відповідей. Зміст завдань дозволяє проведення перевірки здатності до опанування освітньої програми рівня «магістр» на основі здобутих раніше компетентностей.

На вступне випробування виносяться наступні дисципліни:

1. Імовірнісні основи обробки даних
2. Основи наноелектроніки.
3. Штучний інтелект та нейронні мережі.

Форма здачі екзамену - письмова.

Час відповіді на завдання білетів – 80 хвилин.

2 АНОТАЦІЇ ТА ТИПОВІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВСТУПНЕ ВИПРОБУВАННЯ

2.1 Дисципліна «Імовірнісні основи обробки даних»

Зміст дисципліни

Тема 1. Основи теорії ймовірностей

Тема 2. Набір випадкових даних

Тема 3. Закони розподілу даних

Тема 4. Обробка результатів досліджень

Типові питання, що виносяться на фахове вступне випробування:

1. Визначення ймовірності. Основні характеристики ймовірності
2. Основні теореми теорії ймовірностей
3. Повторення дослідів
4. Функція розподілу
5. Густота розподілу
6. Характеристики положення (математичне очікування, мода, медіана)
7. Моменти. Дисперсія. Середньоквадратичне відхилення
8. Розподіли даних та їх характеристики.
9. Кореляційний аналіз даних.
10. Регресія.
11. Дисперсійний аналіз даних.

2.2 Дисципліна «Основи наноелектроніки»

Зміст дисципліни

Тема 1. Базові елементи наноелектроніки.

Тема 2. Густота квантових станів.

Тема 3. Застосування квантових напівпровідникових структур в електроніці

Тема 4. Транзистори

Тема 5. Основи квантової механіки

Типові питання, що виносяться на фахове вступне випробування:

1. Нанотехнології, основні поняття.
2. Класифікація нанокластерів на наноструктури.
3. Квантова механіка як інженерна наука.
4. Утворення квантових структур.
5. Тривимірний об'єкт.
6. Двовимірна густота стану.
7. Густота станів квантової нитки.
8. Квантові точки.
9. Квантування провідності.
10. Квантовий ефект Холла.
11. Резонансний тунельний діод.
12. Кулонівська блокада.
13. Лазери на квантових ямах.
14. Теорія кулонівської блокади.
15. Одноелектронна квантова яма.
16. Одноелектронний транзистор.
17. Співвідношення невизначеності.
18. Хвильове рівняння Шредінгера.
19. Вільна частинка.
20. Рух частинки в області потенційного порогу.
21. Одновимірна потенційна яма.
22. Проходження частинки крізь прямокутний потенційний бар'єр кінцевої ширини.

2.3 Дисципліна «Штучний інтелект та нейронні мережі»

Зміст дисципліни

Тема 1. Основи теорії графів.

Тема 2. Поняття про нейронні мережі.

Тема 3. Евристичний пошук. Еволюційні алгоритми.

Типові питання, що виносяться на фахове вступне випробування:

1. Основні поняття теорії. Визначення кількісних параметрів мереж.
2. Проблеми пошуку. Пошук по мережам Алгоритм Пошуку в ширину.

3. Пошук по мережам. Алгоритм Дейкстри.
4. Біологічні та штучні нейронні мережі. Будова та принцип роботи.
5. Алгоритми для нейронних мереж. Зворотне поширення помилки.
6. Поняття про евристичні методи. Генетичний алгоритм.
7. Оператори генетичного алгоритму. Функція пристосуваності.

3 СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Екзаменаційне завдання фахового вступного випробування складається з серії питань з трьох дисциплін навчального плану, що формують загальні професійні компетентності зі спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка»:

1. *Імовірнісні основи обробки даних* – 10 питань;
2. *Основи наноелектроніки* – 9 питань
3. *Штучний інтелект та нейронні мережі* – 6 питань.

Всього екзаменаційне тестове завдання містить 25 питань.

Кожне тестове питання має чотири варіанти відповіді, один з яких є вірним.

4 КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Загальні вимоги

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100-200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі. Для отримання позитивної оцінки із вступного випробування вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 0,2 або 20% від загальної кількості тестових балів.

За кожну правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за вступне випробування переводяться в 100-200 бальноу шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{\min} + k \cdot (N - r \cdot T), \text{ де}$$

- O – оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів;
 - O_{\min} – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкурсному відборі ($O_{\min}=100$);
 - k – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100-200 балів, при цьому:
- $$k = 100 / (T \cdot (1 - r))$$
- r – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01 ($r = 0,2$);
 - T – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;
 - N – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування (N) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускається.

Нарахування тестових балів

За кожну правильну відповідь на тестове запитання нараховується 4 тестових бали. Невірна відповідь – 0 балів. Загальна кількість тестових балів (T), яку вступник може отримати під час вступного випробування – 100 тестових бали. Кількість тестових балів за вступне випробування (N) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за вправлення в аркуші відповідей (якщо передбачено програмою).

Політика щодо вправлень

За кожне вправлення знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів (T), яку вступник може отримати на вступному випробуванні.

5 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ПО КОЖНІЙ ДИСЦИПЛІНІ

Дисципліна «Імовірнісні основи обробки даних»

1. Теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології: навч. посіб. / М. І. Жалдак, Н. М. Кузьміна, С. Ю. Берлінська. – К. : Вища шк., 1995. – 351 с. + Гриф МОН.
2. Комп'ютерний аналіз даних : посібник / В. В. Лук'янова. – К. : Академія, 2003. – 344 с. + Гриф МОН. – (Альма-матер).
3. Статистична обробка даних: Монографія / В.П. Бабак, А.Я. Білецький, О.П. Приставка, П.О. Приставка. – К.: МІВВІЦ, 2001. – 388 с.
4. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник / Х. Т. Дрогомирецька, О. М. Рибицька, О. З. Слюсарчук. – Львів : Львівська політехніка, 2012. – 396 с.

Дисципліна «Основи наноелектроніки»

1. Заячук Д.М. Нанотехнології і наноструктури. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2009. – 579 с.
2. Лозовский В.Н., Константинова Г.С., Лозовский С.В. Нанотехнология в электронике. Введение в специальность – Москва: Изд-во “Лань”, 2008. – 336 с.
3. Вакарчук І.О. Квантова механіка - Львів: Львівський нац. ун-т ім. І. Франка. - 2007.- 848 с.
4. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела - М.:Наука,1978. – 769 с.

Дисципліна «Штучний інтелект та нейронні мережі»

1. Russell, S. & Norvig, P. (2003) Artificial Intelligence: A Modern Approach. (2nd edition) NJ: Prentice Hall, 2003.
2. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми – Київ:«Корнійчук», . 2008. – 446 с.
3. Бартіш М. Я. Дудзяний І. М. Дослідження операцій Частин а2. Алгоритми оптимізації на графах. Львів Видавничий Центр ЛНУімені Івана Франка, 2007. -120 с

Схвалено на засіданні приймальної комісії
Протокол № 16 від 17. 04. 2023р.

Відповідальний секретар
Приймальної комісії

Ігор РОЙ

Голова атестаційної
фахової комісії

Олексій ДРОЗДЕНКО