

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Сумський державний університет



Голова приймальної комісії

20 18 р.

**ПРОГРАМА**

**фахового вступного випробування при прийомі на навчання для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 153 «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 приладів фізичного та біомедичного призначення, мікро- та наносистемної техніки і геліоенергетики. 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 приладів, мікро- та наносистемної техніки різного, у тому числі фізичного, геліоенергетичного та біомедичного, призначення.

Фахове вступне випробування при прийомі на навчання для здобуття ступеня «магістр» зі спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» проводиться з метою визначення рівня засвоєних знань і вмінь 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. Основи біомедичних знань.

Форма здачі екзамену - письмова.

Час відповіді на завдання білетів – 120 хвилин.

## 2 АНОТАЦІЇ ТА ТИПОВІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ 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. Густина розподілу
6. Характеристики положення (математичне очікування, мода, медіана)
7. Моменти. Дисперсія. Середньоквадратичне відхилення
- 8 Розподіл Гауса
9. Степеневий розподіл
10. Розподіл Коші.
11. Розподіл Пуассона.
12. Гіперболічний розподіл.
13. Розподіл Стюдента. Розподіл Леві.
14. Довірчий інтервал, довірча ймовірність.
15. Кореляційний аналіз даних.
16. Регресія.
17. Дисперсійний аналіз даних.

### 2.2 Дисципліна «Основи наноелектроніки»

*Зміст дисципліни*

**Тема 1. Базові елементи наноелектроніки.**

**Тема 2. Густина 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. Двовимірні густина стану.
7. Густина 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. Одновимірний потенційний бар'єр кінцевої ширини.
22. Проходження частинки крізь прямокутний потенційний бар'єр кінцевої ширини.

### 2.3 Дисципліна «Основи біомедичних знань»

#### *Зміст дисципліни*

**Тема 1. Концепції функціонування біосистем**

**Тема 2. Хімічні основи життя.**

**Тема 3. Структура та функції білків.**

**Тема 4. Структура та функції нуклеїнових кислот.**

**Тема 5. Мембранні процеси**

*Типові питання, що виносяться на фахове вступне випробування:*

1. Визначення живого організму та роз'яснення його загальних властивостей.
2. Ієрархія будови живого світу.
3. Хімічна будова білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, вуглеводів.
4. Хіральність біомолекул.
5. Типи взаємодій, відповідальних за будову біополімерів.
6. Поняття про конфігурацію та конформацію біополімерів.
7. Внутрішнє обертання та поворотна ізомерія.
8. Гнучкість біополімерів в рамках моделі вільно-зчленованого ланцюга та персистентної моделі.
9. Перехід типу «клубок-глобула».
10. Види білків та їх біологічні функції.
11. Формування просторової структури білкових молекул. Зв'язок первинної та просторової структури.
12. Поняття про ферментативний каталіз та прості ферментативні реакції. Фізичні та хімічні аспекти дії білків-ферментів.
13. Фібрилярні білки.
14. Просторова структура та біологічні функції ДНК та РНК.
15. Основні молекулярно-біологічні процеси.
16. Генетичний код, його розшифрування.
17. Процеси біосинтезу білка.
18. Структура та роль клітинних мембран.
19. Пасивний та активний мембранний транспорт. Калієво-натрієвий насос.
20. Біоелектричні потенціали. Потенціал спокою та потенціал дії.
21. Генерація та розповсюдження нервового імпульсу.

### **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 153 «Мікро- та наносистемна техніка»:

1. Імовірнісні основи обробки даних – 10 питань;
2. Основи наноелектроніки – 9 питань.

3. Основи біомедичних знань – 6 питань;

Всього екзаменаційне тестове завдання містить 25 питань.

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

#### **4 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ**

##### **4.1 Принципи оцінювання відповідей фахового вступного випробування**

За оцінкою кількості правильних відповідей на поставлені завдання з дисциплін визначається рівень знань і вмінь випускників, засвоених в процесі курсу навчання за програмою підготовки бакалаврів відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики.

Всі дисципліни, що перелічені в даній програмі, без повторення кожного з варіантів екзаменаційних завдань рівнозначно охоплені питаннями та дозволяють отримати приймаючому участь у випробуванні по 4 бали за кожну правильну відповідь.

Максимально можливо отримати за вирішення всього тестового завдання **100 балів** відповідної шкали оцінювання (25 тестових питань по 4 бали за питання), за умови вірної відповіді на всі питання без виправлень.

В процесі заповнення аркушу відповідей виправлення не дозволяються. При наявності одного виправлення у відповіді на питання особа, що екзаменується, отримує 1 бал, за умови, що кінцева відповідь була вірною. При наявності більш ніж одного виправлення у відповіді на питання, незалежно від дисципліни, особа, яка приймає участь у атестації, отримує 0 балів, навіть за умови, що кінцева відповідь була вірною, як і у випадку якщо кінцева відповідь невірна.

Відповіді на питання, у яких відмітка правильної відповіді має вигляд відмінний від того, як це показано у зразку, наведеному у аркуші відповіді, перевіряючим тестове завдання сприймаються як невірні. Тобто за невірну відповідь нараховується 0 балів, незалежно від того, до яких дисциплін це питання відноситься.

##### **4.2 Регламент оцінювання екзаменаційного завдання**

За кожну правильну відповідь на тестове питання нараховується 4 бали. Максимальна кількість балів за тест – 100. За кожні два виправлення знімається 1 бал. Сумарна кількість балів за тестове завдання розраховується шляхом додавання балів за кожне питання.

Вступники, які набрали менше 30 балів, не допускаються до подальшої участі у конкурсному відборі.

#### **5 СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ПО КОЖНІЙ ДИСЦИПЛІНІ**

##### *Дисципліна «Ймовірнісні 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.: МІВВЦ, 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 «Основи біомедичних знань»*

1. Біофізика: підручник / За ред. П.Г. Костюка. – К. : Обереги, 2001. – 544 с.
2. Азнакаєв, Е. Г. Біофізика: навч. посіб. / Е. Г. Азнакаєв. – К. : Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 308 с.
3. Доброва, В. Є. Біофізика та медична апаратура: навч. посібник / В. Є. Доброва, В. О. Тіманюк. – К. : Професіонал, 2006. – 200 с.
4. Волькенштейн, М. В. Биофизика: учеб. руковод. / М. В. Волькенштейн. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1988. – 592 с.

РОЗРОБЛЕНО

Завідувач кафедри наноелектроніки, проф.

Схвалено на засіданні приймальної комісії  
Протокол № 8 від 19.02 2018 р.

Відповідальний секретар  
Приймальної комісії

Голова атестаційної  
фахової комісії



О.Д. Погребняк



Р.А. Васькін



С.І. Проценко