

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра кореляційної оптики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Ректор Роман ПЕТРИШИН
22 квітня 2024 р.

**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО
ІСПИТУ**

на навчання за рівнем вищої освіти магістр
на базі рівня вищої освіти бакалавр

галузь знань 17 - «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

спеціальність 175 – Інформаційно-вимірювальні технології

Освітньо-наукова програма «Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи»

Схвалено Вченою радою навчально-наукового
інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук
Протокол № 4 від „18” квітня 2024 р.

Голова Вченої ради



Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

Чернівці 2024

Програма призначена для вступних випробувань бакалаврів на навчання за освітньо-науковою програмою магістра. Програма базується на освітньо-освітньо-професійній програмі підготовки за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

Вступ на освітньо-наукову програму «*Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи*» (галузі знань № 17 Електроніка та телекомунікації) за освітнім рівнем «магістр» здійснюється на базі здобутого освітнього рівня бакалавр, або магістра чи ОКР спеціаліста, здобутого за іншою спеціальністю.

Прийом зазначеної категорії вступників здійснюється за фаховим вступним випробуванням – тестування на комп'ютері і ЄВІ з іноземної мови.

Оцінювання фахового вступного випробування здійснюється за 200-бальною шкалою в межах 100–200 балів. Умовою позитивного проходження вступного випробування вважається оцінка, яка перевищує 105 балів.

ДИСЦИПЛІНИ ФАХОВОГО ІСПИТУ

1. Хвильова оптика

1. Коливання та хвилі; рівняння хвилі; хвильове рівняння. Монохроматичні хвилі.
2. Інтерференція світла. Когерентність коливань та хвиль. Способи отримання когерентності хвиль в оптиці.
3. Загальна схема інтерференції. Приклади інтерференційних розміщень.
4. Вплив розмірів джерела світла на видність інтерференційної картини; просторова когерентність; часова когерентність.
5. Інтерференція світла в тонких плівках та пластинках. Інтерференційні смуги рівної товщини; кільця Ньютона. Смуги рівного нахилу.
6. Дифракція світла: основні поняття та визначення.
7. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля, зонна пластинка.
8. Графічний розв'язок задачі дифракції Френеля на круглому отворі.
9. Дифракція Френеля на круглому отворі; на круглому екрані; на краю плоского прямого екрану. Спіраль Корню.
10. Дифракція Фраунгофера на щілині в екрані, на 2-х щілинах та на багатьох ідентичних паралельних щілинах.
11. Дифракційна решітка: характеристики, параметри, застосування.
12. Синусоїдальна ґратка. Фазові решітки. Сучасні дифракційні решітки.
13. Роль дифракції у формуванні оптичного зображення. Дифракційні явища і роздільна здатність оптичних приладів.
14. Формули Френеля. Закон Брюстера. Фізична інтерпретація закону Брюстера.
15. Ступінь поляризації.
16. Нормальна і аномальна дисперсія. Поляризуємість і сприйняття середовища. Елементи електронної теорії дисперсії.
17. Розповсюдження електромагнітних хвиль в поглинаючих однорідних середовищах. Закон Бугера. Комплексний показник заломлення.

2. Квантова електроніка

1. Спонтанне та вимушене випромінювання.
2. Взаємодія випромінювання з речовиною.
3. Процеси накачування.
4. Пасивні оптичні резонатори.
5. Неперервний і нестаціонарний режими роботи лазерів.
6. Твердотільні лазери.
7. Газові лазери.
8. Рідинні лазери.
9. Лазери на фарбниках.
10. Напівпровідникові лазери.
11. Хімічні лазери.
12. Властивості лазерних пучків.

13. Застосування методів та пристроїв квантової електроніки.
14. Державні еталони одиниць потужності та енергії лазерного випромінювання.
15. Метрологічне забезпечення вимірювань параметрів лазерного випромінювання.

3. Електроніка і схемотехніка

1. АЧХ і ФЧХ ланки Віна та її часткові випадки.
2. Зворотні зв'язки в підсилювачах.
3. Базові однотранзисторні каскади підсилення.
4. Стабілізація положення робочої точки.
5. Схеми термостабілізації та компенсації підсилювачів.
6. Комбінаційні, та секвенційні логічні пристрої.
7. Транзисторна логіка.

4. Оптиелектронні пристрої та системи

1. Вплив середовища поширення оптичних сигналів.
2. Аналізатори оптичних зображень.
3. Сканування в оптико-електронних системах.
4. Модуляція та демодуляція.
5. Узагальнені структурні схеми оптичних та оптико-електронних приладів.
6. Пристрої для вимірювання поляризації оптичного випромінювання.
7. Газові стандарти частоти.
8. Волоконний гіроскоп.
9. Лазерні далекоміри.
10. Методи визначення метрологічних характеристик.
11. Розрахункові методи визначення метрологічних характеристик.

5. Методи і засоби вимірювання

1. Вимірювання: принципи та методи вимірювання, класифікація, значущість вимірювань.
2. Засоби вимірювань, види та класифікаційні ознаки, вимірювальні прилади. Схеми вимірювальних приладів.
3. Похибки вимірювань. Статистичні характеристики результатів і похибок вимірювань.
4. Метрологічна повірка засобів вимірювальної техніки. Методи підвищення точності засобів вимірювальної техніки.
5. Міри фізичних величин.
6. Методи вимірювання електричних величин. Електровимірювальні механізми та прилади.
7. Методи та засоби вимірювання форми сигналів, частоти, фазових зсувів.
8. Методи та засоби вимірювання струмів та напруг.

9. Метрологічні основи оптичних вимірювань.
10. Основні поняття та визначення цифрових вимірювальних приладів.
11. Цифрові методи та засоби вимірювання інтервалів часу та фази.
12. Метрологічні та експлуатаційні характеристики цифрових вимірювачів та генераторів.
13. Метрологічний нагляд за засобами вимірювань. Законодавчі та нормативні документи.

6. Проектування вимірювальних систем

14. Класифікація та функціональна структура вимірювальних систем (ВС)
15. Вимірювальні сигнали, їх види і типи, моделі сигналів
16. Перетворення вимірювальних сигналів в приладах та системах
17. Розрахунок характеристик приладів і систем
18. Апаратне, інформаційне, методичне, математичне, програмне та лінгвістичне забезпечення проектування ВС.
19. Етапи та рівні проектування ВС. Циклічність процесу проектування.
20. Математичне забезпечення - моделі та алгоритми симуляції.
21. Конструкторсько-технологічне проектування, розробка конструкцій, створення проектної документації
22. Методи та експериментальне визначення метрологічних характеристик ВС
23. Програмне забезпечення для проектування апаратної частини ВС.
24. SCADA - системи
25. Структура збору даних і оперативного диспетчерського керування.
26. Критерії якості проектного пристрою, техніко- економічні показники та конкурентоспроможність ВС.

7. Основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки

1. Види стандартів
2. Класифікація похибок вимірювань. Характеристики випадкових похибок.
3. Міри основних фізичних величин
4. Класи точності засобів вимірювання
5. Методи підвищення точності вимірювань. Класи точності засобів вимірювальної техніки.
6. Задачі функціонування ІВС
7. Кількісні оцінки вимірювальної інформації
8. Статистична обробка даних вимірювань
9. Статистична оцінка характеристик випадкових процесів
10. Зміст метрологічного забезпечення ЗВТ та систем
11. Методичні та організаційні основи стандартизації
12. Основи сертифікації продукції.

8. Основи автоматики та систем управління

1. Поняття та визначення систем автоматичного керування.
2. Основні компоненти системи автоматичного керування.
3. Типи систем автоматичного керування за типом сигналу.
4. Типи систем автоматичного керування за структурою.
5. Передатна функція ланки.
6. Типи ланок за передатною функцією.
7. Статична помилка системи автоматичного керування.
8. Час регулювання системи автоматичного керування.
9. Перерегулювання системи автоматичного керування.
10. Запас стійкості системи автоматичного керування.
11. Критерій Найквіста.
12. Критерій Рауса-Гурвіца.
13. Критерій Ляпунова.
14. Адаптивний регулятор. Нелінійний регулятор. Оптимальний регулятор.
15. Інтегруюча ланка в прямому контурі системи автоматичного керування.

9. Перетворювачі та пристрої вимірювальної техніки

1. Класифікація вимірювальних перетворювачів.
2. Фізичні основи низькочастотних електромагнітних вимірювальних перетворювачів.
3. Електричні вимірювальні перетворювачі.
4. Магнітні вимірювальні перетворювачі.
5. Вихреструмові вимірювальні перетворювачі.
6. Радіохвильові вимірювальні перетворювачі.
7. Акустичні вимірювальні перетворювачі.
8. Теплові вимірювальні перетворювачі
9. Оптичні вимірювальні перетворювачі

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Романюк М.О. Оптика : підручник / М.О.Романюк, А.С.Крочук, І.П.Пашук; за ред. проф. М.О.Романюка. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2012. – 564 с.
2. Born, Max; Wolf, Emil Principles of optics: electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light (7th expanded ed.). Cambridge: Cambridge University Press. – 2019.– 946 с.
3. Лазерні технології: навч. посіб. Ч. 1 / Я. В. Бобицький, Г. Л. Матвійшин ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. — 316 с.
4. Птащенко О.О. Основи квантової електроніки: навчальний посібник. - Одеса: Астропринт, 2010. – 392 с.
5. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / В. П. Бабак, С. В. Бабак, В. С. Єременко і інш.; під ред. В. П. Бабака / - К., 2014.
6. Методи та засоби вимірювань неелектричних величин: Підруч. для студ. / Є. С. Поліщук; Держ. ун-т «Львів. політехніка». — Л., 2018. — 359 с.
7. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2017. — 584 с.
8. Навчальний посібник з дисципліни "Теорія автоматичного керування" [Електронний ресурс] : електрон. вид. комбін. використання на DVD-ROM. у 2 ч. Ч. 1. / А. П. Гуров, С. І. Ольшевський, О. О. Черно, Л. І. Бугрім ; МОН України, НУК ім. адмірала Макарова. – Електрон. дані. – Миколаїв : НУК, 2018.
9. Харабет О. Н. Вивчення класичної теорії автоматичного управління за допомогою сучасного персонального комп'ютера. Одеса: Бахва, 2014. 187 с.
10. Мілих В.І. , Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. – За ред. В.І. Мілих 3-тє вид. К.: Каравелла, 2018. – 688 с.
11. Матвієнко М.П. Основи електротехніки та електроніки. Підручник. – К.: Ліра, 2017. – 506 с.
12. Основи теорії електронних кіл: Підручник (друге видання: доопрацьоване і доповнене) / Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів, Л.Д. Писаренко, Ю.І. Якименко; За ред. проф. Ю.І. Якименка. – Київ: Видавництво Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”, 2011. – 332 с.
13. Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань : підручник / О.М. Василевський, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський. – Херсон: «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. – 352 с.

14. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Ун-т новітніх технологій; НАУ, 2017. – 496 с.
15. Основи метрології та засоби вимірювань: навчальний посібник / Д.М.Нестерчук, С.О. Квітка, С.В. Галько. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. - 256 с.
16. Основи метрології: [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. У. Ігнаткін, О. В. Томашевський, В. М. Матюшин – Електрон. дані. – Запоріжжя : Запорізький національний технічний університет, 2017.
17. Машта Н.О., Бенчук О.П., Бенчук Г.П., Акімова Л.М., Дейнега О.В. Основи стандартизації, метрології та управління якістю: Навчальний посібник. – Рівне: О. Зень, 2015. – 388 с.
18. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем: навч. посіб./Н.М. Защепкіна, О.В. Шульга, О.А.Наконечний - Київ : НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», «Ультрадрук», 2020. – 176 с.

Додаткова

1. Моделювання та оптимізація систем: підручник / В.М. Дубовий, Р.Н. Кветний, О.І. Михальов, Вінниця: ПП «ТД Едельвейс», 2017. - 804 с.
2. Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань : підручник / О.М. Василевський, В.Ю. Кучерук, Є.Т. Володарський. - Херсон: «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. - 352 с.
3. Кухарчук В. В. Основи метрології та електричних вимірювань. Ч. I : Конспект лекцій / – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 148 с.

**Критерії оцінювання відповідей на комплексному фаховому іспиті
для абітурієнтів, які вступають на освітній рівень «Магістр»
спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»,
ОНП «Фотоніка: комп'ютерні оптичні системи»
(на базі освітнього рівня «Бакалавр»)**

Комплексний фаховий іспит приймається в тестовій формі. До кожного завдання пропонується 4 варіанти відповідей, з яких лише один правильний.

Правильна відповідь на кожне тестове завдання оцінюється в 5 балів. Завдання вважається виконаним правильно, якщо вибраний правильний варіант відповіді.

Завдання вважається виконаним неправильно, якщо: а) позначено неправильну відповідь; б) позначено два або більше варіантів відповіді, навіть якщо серед них є правильний; в) відповідь не позначено взагалі.

Максимальна кількість балів на вступному випробуванні – 200.

**Знання абітурієнтів оцінюються за загальними критеріями
оцінювання тестових завдань:**

–180-200 балів (високий рівень) (більше 90% правильних відповідей) – виставляється за вибір правильної відповіді майже на всі тестові завдання, характеризує глибокі знання змісту предмета: уміння аналізувати, порівнювати, виділяти головне; відзначається системністю, послідовністю, логічністю знань, якісно сформованими практичними уміннями та навичками, програмовий матеріал засвоєний на високому рівні;

– 150-175 балів (достатній рівень) (76-90% правильних відповідей) – виставляється за вибір правильної відповіді на більшість тестових завдань, характеризує повні знання змісту предмета: вільне володіння практичними навичками; аргументоване знання матеріалу, але допускаються незначні неточності у розкритті змісту окремих тем програми;

– 125-145 балів (середній рівень) (60-75% правильних відповідей) – виставляється за вибір правильної відповіді на більшість питань(як правило першого рівня складності); характеризує поверхневе оволодіння матеріалом окремих питань навчальних курсів, абітурієнт плутає поняття, невпевнений у правильності відповіді, допускає неточності у теоретичних знаннях; не вміє встановлювати взаємозв'язок теорії з практикою.

–105-120 балів (низький рівень) (менше 50% правильних відповідей) – виставляється за вибір правильної відповіді лише на окремі питання програми; що характеризує поверхове оволодіння теоретичними знаннями, науковими фактами, визначеннями; відсутня здатність аналізувати; не вміє оцінювати психолого-педагогічні факти та явища, встановлювати взаємозв'язок теорії з практикою.