

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

Кафедра термоелектрики та медичної фізики



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 **10 «Природничі науки»**

спеціальність **105 «Прикладна фізика та наноматеріали»**

освітньо-наукова програма **«Прикладна фізика та наноматеріали»**

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 ВСТУПНОГО КОМПЛЕКСНОГО ФАХОВОГО ІСПИТУ
для вступників на навчання на другий (магістерський) рівень вищої освіти за
спеціальністю 105 – *Прикладна фізика та наноматеріали*
(освітньо-наукова програма «*Прикладна фізика та наноматеріали*»)
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра термоелектрики та медичної фізики

Вступ на другий (магістерський) рівень вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали (освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали», галузь знань 10 «Природничі науки») здійснюється на базі здобутого першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали, або бакалавра, магістра чи ОКР спеціаліста, здобутого за іншою спеціальністю.

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

Оцінювання фахового вступного випробування здійснюється за 200-бальною шкалою в межах 100 – 200 балів.

Механіка

1. Вектори середньої швидкості та прискорення. Їх координатне та векторне представлення. Нормальне і тангенційне прискорення. Вектор повного прискорення.
2. Закони Ньютона, їх узагальнення. Інтерпретація III закону Ньютона у випадку рухомих зарядів. Границі застосування класичної механіки.
3. Закон всесвітнього тяжіння у векторній формі. Напруженість і потенціал гравітаційного поля. Рух тіл в полі тяжіння. Закони Кеплера.
4. Закони збереження в механіці.
5. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції, які діють на рухомі і нерухомі тіла в неінерціальних системах відліку, які рухаються поступально і обертаються.
6. Момент сили, момент імпульсу, момент інерції. Основне рівняння динаміки обертового руху тіла навколо осі.
7. Гармонічні коливання. Рівняння гармонічних коливань. Частота власних коливань. Повна енергія гармонічних коливань.
8. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Кінематичні наслідки з перетворень Лоренца.
9. Основи релятивістської динаміки. Релятивістське рівняння руху. Робота сили в релятивістському випадку. Взаємозв'язок маси і енергії.

10. Рух рідин і газів. Рівняння неперервності. Рівняння Бернуллі як закон збереження енергії в гідродинаміці.

Молекулярна фізика

1. Розподіл молекул газу за швидкостями, поняття функції розподілу. Розподіл Максвелла та його основні властивості.
2. Основні положення кінетичної теорії газів. Обчислення тиску газів за кінетичною теорією. Закони ідеального газу.
3. Газ у полі сили тяжіння. Барометрична формула. Розподіл Больцмана.
4. Перше начало термодинаміки. Поняття функції стану і функціоналу. Робота газу при різних процесах.
5. Цикл Карно. Розрахунок коефіцієнта корисної дії теплової машини, яка працює за циклом Карно. Поняття ентропії системи та розрахунок її зміни при різних процесах. Фізична суть ентропії.
6. Рівняння стану реального газу. Ізотерми реального газу.
7. Внутрішня енергія реального газу. Зміна температури реального газу при його адіабатичному розширенні, ефект Джоуля-Томсона.
8. Вільна поверхнева енергія рідин. Додатковий тиск Лапласа. Капілярні явища.
9. Рідкі розчини, масова та молярна їх концентрації. Закони Рауля та Генрі для рідких розчинів.
10. Суть основних термодинамічних потенціалів системи часток (ентальпія, вільна енергія, зв'язана енергія, термодинамічний потенціал Гіббса).
11. Фазові перетворення 1-го та 2-го роду. Рівняння Клайперона-Клаузіуса. Фазова діаграма. Потрійна точка.
12. Дифузія в газах. Закони Фіка. Коефіцієнт дифузії при стаціонарній дифузії.
13. Теплопровідність, закон Фур'є для теплопровідності. Механізми протікання теплопровідності в різних речовинах.

Електрика та магнетизм

1. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Індуктивний струм. ЕРС індукції. Правило Ленца.
2. Магнітне поле в речовині. Механізми намагнічування середовищ. Типи магнетиків (діа-, пара-, ферромагнетики). Вектор намагнічування.
3. Квазістаціонарний змінний струм. Активний опір, індуктивність і ємність в колі змінного струму. Метод векторних діаграм. Закон Ома для змінного струму.
4. Рівняння Максвелла, їх фізичний зміст. Значення теорії Максвелла.

5. Електромагнітні хвилі. Вектор потоку енергії електромагнітних хвиль (вектор Умова-Пойнтінга).
6. Електричне поле. Напруженість поля. Теорема Остроградського-Гаусса. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю і різницею потенціалів.
7. Діелектрики в електростатичному полі. Явище поляризації. Типи поляризації. Неполярні, полярні діелектрики, сегнетоелектрики. Вектор поляризації.
8. Електрорушійна сила. Сторонні сили. Закон Ома для ділянки кола, що містить ерс. Правила Кірхгофа. Робота і потужність струму.
9. Класична електронна теорія провідності і її труднощі. Поняття про квантову теорію електропровідності.
10. Внутрішня і зовнішня контактна різниця потенціалів. Явище термоерс. Ефект Пельтьє.

Оптика

1. Взаємодія квантів з речовиною (фотоефект, ефект Комптона).
2. Інтерференція. Способи одержання когерентних джерел в оптиці. Методи поділу амплітуди і фронту хвиль.
3. Дифракція на багатовимірних структурах. Дифракція Х - променів. Методи Х - променевого аналізу.
4. Явище повного відбивання світла.
5. Закони теплового випромінювання.
6. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення.
7. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна ґратка.
8. Гармонійний осцилятор. Спектри випромінювання. Лоренцова форма і ширина ліній випромінювання.
9. Природне обертання площини поляризації. Ефект Фарадея.
10. Когерентне розсіяння світла: Тиндаля, Релея, Мі.
11. Поглинання світла. Закон Бугера. Коефіцієнти поглинання та екстинкції.
12. Індуковане випромінювання. Лазери. Області використання.
13. Властивості лазерного випромінювання: монохроматичність, напрямленість, потужність, лазерні спекли.
14. Фізичні принципи голографії.
15. Нелінійна поляризованість середовища. Явище самофокусування світла.

Фізика атома і атомних явищ

1. Вплив магнітного поля на атоми. Нормальний ефект Зеемана.
2. Досліди Штерна-Герлаха. Спін електрона.

3. Статистика мікрочастинок. Розподіли Фермі-Дірака, Бозе-Ейнштейна, Максвелла-Больцмана.
4. Особливості спектрів лужних металів.
5. Спектри гелію. Ортогелій і парагелій. Принцип Паулі.
6. Магнітні властивості атомів: орбітальний і спіновий магнітний момент. Магнетон Бора.
7. Сумарний магнітний момент електронної оболонки атома. Фактор Ланде.
8. Експериментальні обґрунтування сучасної теорії атомів: досліди Резерфорда по розсіюванню α -частинок.
9. Борівська теорія атома водню.
10. Проходження мікрочастинок крізь потенціальний бар'єр. Тунельний ефект.
11. Векторна модель атома. $L - S$ і $J - J$ зв'язки.
12. Природа і властивості Х-випромінювання.
13. Природа і типи молекулярних спектрів.
14. Надплинність гелію.
15. Поняття про явище надпровідності.

Фізика ядра та елементарних частинок

1. $N-Z$ діаграма атомних ядер. Маса та енергія зв'язку ядра
2. Спін та магнітний момент ядра. Методи визначення спінів і магнітних моментів ядер. Ядерний магнітний резонанс.
3. Краплинна модель атомного ядра. Напівемпірична формула для енергії зв'язку ядра. Оболонкова модель атомного ядра.
4. Типи радіоактивності. Основний закон радіоактивного розпаду. Стан вікової рівноваги. Радіоактивні ряди.
5. Енергетичний спектр α -розпаду. Елементарна теорія α -розпаду
6. Типи β -розпадів. Енергетичний спектр β -розпаду. Гіпотеза нейтрино.
7. Правила відбору та імовірність γ -переходів. Ядерна ізомерія. Внутрішня конверсія електронів. Ефект Мессбауера.
8. Взаємодія ядерного випромінювання з речовиною. Іонізаційне та радіаційне гальмування електронів. Проходження γ -випромінювання через речовину.
9. Канали ядерних реакцій. Ефективний переріз ядерних реакцій. Кінематика ядерних реакцій та поріг реакції. Механізми ядерних реакцій.
10. Реакція поділу важких ядер. Ланцюгова реакція. Ядерна енергетика.
11. Реакції синтезу легких атомних ядер. Проблеми практичного використання енергії термоядерного синтезу.

12. Класифікація та основні характеристики елементарних частинок. Квантові числа елементарних частинок. Лептони та адрони. Баріонний заряд.

Теоретична фізика

1. Рівняння руху Лагранжа I і II роду.
2. Канонічні рівняння руху Гамільтона. Функція Гамільтона.
3. Теорема Ліувілля про збереження фазового об'єму ансамблю механічних систем.
4. Дужки Пуассона. Канонічні дужки Пуассона.
5. Рівняння Гамільтона-Якобі. Теорема Якобі.
6. Закони збереження енергії в електродинаміці.
7. Основи спеціальної теорії відносності.
8. Ефект Доплера.
9. Рівняння Максвелла. Потенціали електромагнітного поля.
10. Запізнюючі та випереджаючі потенціали.
11. Природна ширина спектральної лінії.
12. Хвилі де Бройля. Принцип суперпозиції.
13. Опис стану за допомогою хвильової функції. Рівняння Шредінгера.
14. Власні значення та власні функції ермітових операторів. Ортонормованість і повнота власних функцій.
15. Оператори координати, імпульсу, енергії.
16. Середні значення фізичних величин.
17. Співвідношення невизначеностей для фізичних величин. Умова сумісної вимірюваності динамічних змінних.
18. Зміна станів з часом. Повне рівняння Шредінгера.
19. Проходження квазічастинки крізь потенціальний бар'єр.
20. Гармонічний осцилятор.
21. Розв'язок рівняння Дірака для вільної частинки. Від'ємні енергії. Позитрон.
22. Поняття ентропії. Квантування фазового простору. Фізичний зміст ентропії.
23. Друге начало термодинаміки для нестатичних процесів. Нерівність Клаузіуса.
24. Квантовий ідеальний газ. Розподіли Фермі-Дірака та Бозе-Ейнштейна.
25. Квантова теорія теплоємності твердих тіл за Ейнштейном.
26. Квантова теорія теплоємності кристалів за Дебаєм.

Список питань по спецкурсам

1. Методи зменшення систематичних похибок вимірювань. Методи симетричних спостережень.
2. Методи зменшення систематичних похибок вимірювань. Тестовий метод.

3. Термодинамічна температурна шкала.
4. Міжнародна практична температурна шкала. Співвідношення між температурними шкалами Цельсія, Фаренгейта, Ренкіна.
5. Будова і основні особливості вимірювальних приладів магнітоелектричної системи.
6. Будова і основні особливості вимірювальних приладів електромагнітної системи.
7. Означення класу точності на шкалі приладів.
8. Оптимізація електричних параметрів термпарного елемента. Умови одержання максимального перепаду температур.
9. Класифікація твердих тіл: діелектрики, напівпровідники, метали.
10. Трансляційна і точкова симетрія кристалів.
11. Сингонії і кристалографічні класи.
12. Гратки Браве.
13. П'єзоефекти в кристалах.
14. Анізотропія і симетрія зовнішньої форми, фізичних властивостей та структури кристалів.
15. Температурне поле. Основний закон теплопровідності Фур'є.
16. Диференціальне рівняння теплопровідності. Знаходження розв'язку рівняння класичними методами.
17. Термоелектричне охолодження. Основні параметри роботи термоелектричного холодильника.
18. Каскадне охолодження.
19. Термоелектричні генератори. Загальна характеристика. Основні параметри.
20. Визначення холодильного коефіцієнта при максимальній холодопродуктивності, а також максимального холодильного коефіцієнта за допомогою номограм.
21. Рівноважна і нерівноважна кристалізація.
22. Тверді розчини з перетектикою. Хід кристалізації.
23. Конгруентне та інконгруентне плавлення сполук з утворенням твердих розчинів.
24. Подвійні системи з простою евтектикою.
25. Методи вирівнювання концентрації домішок в монокристалах вирощених із розплавів.
26. Контрольоване введення радіаційних порушень з допомогою іонної імплантації.
27. Лазерна технологія. Лазерний відпал, легування, руйнування.
28. Тигельні методи вирощування кристалів. Направлена кристалізація в тиглі або в човнику.
29. Теорема Блоха.
30. Зони Бріллюена.
31. Оператор Квазіімпульса.
32. Ефективна маса носіїв струму.

33. Рівняння Больцмана.
34. Наближення часу релаксації.
35. Рівняння Шредінгера для кристала. Адіабатичне наближення розв'язку рівняння Шредінгера.
36. Роль чисельних методів і чисельного моделювання в дослідженні властивостей та оптимізації термоелектричних матеріалів.
37. Сучасні інформаційні системи для розв'язку чисельних завдань.
38. Процедурно-орієнтований підхід (ПОП) програмування. Недоліки та переваги. Введення абстрактних типів даних – крок до об'єктивно-орієнтованого підходу (ООП) програмування.
39. Побудова класів для розв'язку задач термоелектрики.
40. Чисельні методи оптимізації в термоелектриці.
41. Розрахунок температурних та електричних полів. Аналіз чисельних та аналітичних розв'язків.
42. Методи виготовлення зразків заданої геометрії. Обробка їх поверхні.
43. Методи виготовлення омичних контактів.
44. Чотиризондовий метод вимірювання питомої електропровідності.
45. Двозондовий метод вимірювання питомої електропровідності.
46. Вимірювання термоЕРС стаціонарними і нестаціонарними методами.
47. Методи вимірювання теплопровідності і напівпровідникових матеріалів стаціонарними і нестаціонарними методами.
48. Термоелектричні явища, їх значення і застосування: ефект Зеєбека, ефект Пельтьє, ефект Томсона.
49. Гальванотермомагнітні явища: ефект Етінсгаузена, ефект Нернста.
50. Термомагнітні явища в ізотропному середовищі.
51. Вибір термоелектричних матеріалів, шляхи підвищення ефективності термоелементів.
52. Оптимізація термоелектричних пристроїв.
53. Оптимізація каскадних термоелектричних охолоджувачів.
54. Вихрові термоелементи. Основні співвідношення для опису вихрових термоелементів.
55. Кільцевий термоелемент.
56. Спіральний термоелемент.
57. Анізотропний прямокутний термоелемент поздовжнього типу.
58. Подвійний круговий анізотропний термоелемент.
59. Анізотропний прямокутний стрижневий термоелемент поздовжнього типу.
60. Анізотропний спіральний термоелемент поздовжнього типу.
61. Термопари з активними вітками. Термопари з пасивною віткою.
62. Функціонально-градієнтні термопари. Термопари з боковим теплообміном. Проникні термопари.
63. Штучно-анізотропні термоелементи.

64. Косошаруватий термоелемент.
65. Евтектичні термоелементи.
66. Короткозамкнутий анізотропний термоелемент.
67. Термоелемент з косим замиканням.
68. Подвійний анізотропний короткозамкнутий термоелемент.
69. Двошаровий анізотропний короткозамкнутий термоелемент.

Основна література

1. Матвєєв О.М. Механіка і теорія відносності. - К.: Вища школа, 1993, 288 с.
2. Курек І. Механіка [Конспект лекцій] / І. Курек – Чернівці: Книги ХХІ, 2022. – 224 с. : іл.
3. Механіка і молекулярна фізика: Фізичний практикум для студентів інженерних спеціальностей / Укладачі: Курек І. Г., Курек Є. І., Олійнич-Лисюк А. В., Федорцова І. В. – Чернівці, 2022 – 72 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3313>.
4. Задачі з механіки та методика їх розв'язування. Методичний посібник. / Укл.: Курек І. Г., Курек Є. І., Ткач О.О., Олійнич-Лисюк А. В. – Чернівці, 2021. – 120 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3218>
5. Гапчин Б.М., Дутчак Я.Й., Френчко В.С. Молекулярна фізика. Лабораторний практикум. – Львів: Світ, 1990.
6. Молекулярна фізика: підручник / П. М. Якібчук, М. М. Клим ; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т. ім. Івана Франка. - Вид. 2-ге, допов. - Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. - 583 с.
7. Молекулярна фізика: підручник / Л. А. Булавін, Д. А. Гаврюшенко, В. М. Сисоєв. - Київ : Знання, 2006. - 567 с.
8. Молекулярна фізика: навч. посіб. для ун-тів / М. М. Клим, П. М. Якібчук. - Львів : ЛНУ, 2003. - 543 с.
9. Кучерук І.Н., Горбачук І.Г. Луцик П.П. Електрика і магнетизм. Загальна фізика : І/Зал. іл.- 2003.- 452с.
- 10.Ваксман Ю.Ф. Оптика.- Одеса: Астропринт, 2001.
- 11.Ваксман Ю.Ф. Оптика: Навч. посіб. для студ. фіз. спец. ун-тів/ Одес. нац. ун-т ім. І.І.Мечникова / Ю.Ф. Ваксман – О.: Астропринт, 2001. – 317 с.
- 12.Махній В.П. Оптика: навчальний посібник / В. П. Махній, М. Березовський, О. Кінзерська – Чернівці: ДрукАрт, 2018. – 80 с.
- 13.Махній В.П. Оптика: методичні рекомендації до самостійної роботи / В.П. Махній, В.В. Мотищук – Чернівці: Рута, 2008. – 43 с.
- 14.Махній В.П. Оптика: методичні вказівки до лабораторних робіт до самостійної роботи / В.П. Махній, В.В. Мельник, М.М. Сльотов, Б.М. Собіщанський, Л.І. Ткач – Чернівці: Рута, 2011. – 68 с.
- 15.Махній В.П., Герман І.І. Лекції з атомної фізики. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 166 с.
- 16.Кобушкін О.П. Атомна фізика. – Київ: Національний технічний університет України (КПІ ім. Ігоря Сікорського), 2018 – 269.
- 17.Глейзер Н.В. Атомна фізика. Елементи зонної теорії твердих тіл: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 52 с.
- 18.Лапта С. І. Оптика. Атомна та ядерна фізика з навчальної дисципліни "Фізика": навчальний посібник / С.І. Лапта. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 168 с.

19. Білий М.У., Охрименко Б.А. Атомна фізика. – К.: Знання, 2009. – 559 с.
20. Фізика атома й атомних явищ. ч.І. Методичні рекомендації до лабораторних робіт. / Укл. Склярчук В.М., Собіщанський Б.М. Склярчук О.Ф., Маслянчук О.Л., Борова Н.Б., Герман І.І., Івасюк Л.С. – Чернівці: Рута, 2006 – 96 с.
21. Фізика атома й атомних явищ. ч.ІІ. Методичні рекомендації до лабораторних робіт. / Укл. Склярчук В.М., Собіщанський Б.М. Склярчук О.Ф., Маслянчук О.Л., Борова Н.Б., Герман І.І., Івасюк Л.С. – Чернівці: Рута, 2007 – 68 с.
22. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. Підручник, 2-е видання, перероблене і доповнене. – К.: Знання, 2005. – 439 с.
23. Каденко І. М., Плюйко В.А. Фізика атомного ядра та частинок : підручник. 2-ге вид., переробл. і доповн. Електронна версія. К. – 2019. – 467 с.
24. Ніцук Ю.А. Ядерна фізика: Навч. посібник. – Одеса.: Видавництво ОДУ, 2008. – 168 с.
25. Вальтер А.К., Залюбовський І.І. Ядерна фізика. – Харків: Видавництво Харківського ун-ту, 1991. – 480 с.
26. Вакарчук І.О. Квантова механіка. – Львів: Вид. Львів. держ. ун-ту, 1998. – 616 с.
27. Юхновський І.Р. Основи квантової механіки. – Київ: Либідь, 1995. – 352 с.
28. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Т.1. Класична механіка і електродинаміка. Київ: Вища школа, 1992, 535с.
29. Головацький В.А. Електродинаміка. Навчальний посібник. Чернівці, Рута, 2011.– 282с.
30. Васецький Ю.М. Електродинаміка. Основні поняття, потенціальні та квазістаціонарні поля. К.: НАУ-друк, 2009. – 160 с.
31. Анатичук Л. І., Семенюк В.І. Оптимальне управління властивостями термоелектричних матеріалів та приладів. – Чернівці, 1992.
32. Анатичук Л.І. Термоэлементы и термоэлектричні прилади. – К.: Наукова думка, 1979.-768с.
33. Анатичук Л.І., Лусте О.Я. Мікрокалориметрія.- Львів:Вища школа. – 1981.- 160с.
34. Баранський П.І., Клочков В.П., Потікевич І.В. Напівпровідникова електроніка: Довідник – К.: Наукова думка , 1975. – 704 с.
35. Карханіна Н.Я. Технологія напівпровідникових матеріалів. – К.: Наук.думка, 1961.
36. Котирло Г.К., Лобунець Ю.М. Розрахунок та конструювання термоелектричних генераторів та теплових насосів. – К.: Наук. Думка, 1980. – 327 с.
37. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. – Львів: Афша, 2002.

38. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений: учеб. Пособие для вузов. – Л.: Энергоатомиздат, 1986.-448с.
39. Науково-технічна база Інституту термоелектрики.
40. Смакула О. Монокристали. – Київ: Рада, 2000.
41. Черепін В.Т. Експериментальна техніка у фізичному металознавстві. – К.: Техніка, 1968.
42. А. А. Бондаренко, О. О. Дубінін, О. М. Переяславцев. Теоретична механіка. Ч.1. Статика. Кінематика. Київ : Знання, 2004. - 599 с.
43. Бондаренко А. А., Дубінін О. О., Переяславцев О. М. Теоретична механіка. Ч.2. Динаміка. - Київ : Знання, 2004. - 590 с.

Додаткова література

1. Я.Й. Дубчак , П.М. Якібчук «Молекулярна фізика» Київ, НМК ВО , 1993р.
2. Венгреневич Р. Д. Курс фізики. Ч. 1. [Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка] / Р. Д. Венгреневич, М. О. Стасик, В. О. Давидович, І. О. Лопатнюк – Чернівці, 2007. – 448 с.: іл.
3. Шут М. І. Електрика та магнетизм : навчальний посібник для самостійного вивчення курсу фізики / М. І. Шут, А. В. Касперський, А. М. Шут. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – 241 с.
4. Саллі І.В. Кристалізація сплавів. – К.: Наук. Думка, 1974.
5. Альперін М.М., Манакін Л.О. Теоретична фізика. Фізика ядер та елементарних частинок. – К.:Вища школа, 1979. – 212 с.
6. Бушок Г.Ф., Левандовський В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики. – К.:Либідь, 2001.–375 с.
7. Вакарчук І.О. Квантова механіка: Підручник. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 784 с.
8. Martin B.R., Shaw G. Nuclear and Particle Physics: An Introduction, 3rd Edition. – Wiley Press. – 2019. – 528 p.
9. L.I. Anatychuk, V.V. Lysko. Thermoelectricity: Vol. 5. Metrology of Thermoelectric Materials. – Chernivtsi: Bukrek, 2019. – 172 p.

КРИТЕРІЇ
оцінювання знань на фаховому іспиті для вступників
на другий (магістерський) рівень вищої освіти за
спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали
(освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали»)

Фаховий вступний іспит проводиться у вигляді тестування. Зміст тестових завдань фахового іспиту відповідає програмам дисциплін відповідних освітніх програм підготовки фахівців на базі ступеня вищої освіти «Бакалавр». Кожен студент отримує індивідуальний варіант тестових завдань, який підібраний комп'ютерною програмою у випадковому порядку, та складається із двадцяти питань. Кожне задане запитання містить чотири варіанти відповідей, і тільки одна відповідь є правильною. За кожну правильну відповідь студент може отримати максимально 5 балів, що в сумі становитиме 100 балів, до яких додається 100 балів (100+100 балів). Тестові завдання передбачають знання усіх розділів загальної та теоретичної фізики.

Загальна максимальна сума балів, які студент може отримати на іспиті, складає 200. Оцінка отримана абітурієнтом оголошується прилюдно. Автоматично складається протокол, що містить запитання і вірні відповіді. Абітурієнт ознайомлюється з протоколом і підписує його. У разі незгоди з оцінюванням окремих запитань абітурієнт має право до кінця дня звернутися до голови предметної комісії, або в апеляційну комісію.