

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

«Затверджено»

Голова приймальної комісії,
в.о. ректора Волинського національного
університету імені Лесі Українки

_____ **Анатолій ІЛЬОСЬ**

Протокол приймальної комісії № 3
від 23 квітня 2025 р.*



ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ
ДЛЯ УЧАСТІ У КОНКУРСНОМУ ВІДБОРІ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ ДРУГОГО
(МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
на основі раніше здобутих рівнів вищої освіти бакалавра (НРК 6),
магістра, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста (НРК 7)
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ Е6 ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ

Освітньо-професійна програма «Прикладна фізика»

ЛУЦЬК 2025

Пояснювальна записка

Метою програми є перевірка знань з фізики та астрономії. Питання програми дають можливість виявити:

- рівень засвоєння вступниками основних законів класичної та сучасної фізики;
- розуміння фізичних теорій та меж їх застосування, знання історії розвитку фізичної науки;
- знання основних фізичних величин та співвідношень між ними;
- вміння застосовувати теоретичні знання для пояснення фізичних явищ та розв'язання конкретних завдань.

Програма складена у формі питань, охоплює всі основні розділи фізики. На основі цієї програми складено тестові завдання для оцінювання знань абітурієнтів, які вступатимуть на навчання за ступенем «Магістр» зі спеціальності Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали».

Тематичний виклад змісту

Механіка

1. Поняття про матеріальну точку та системи відліку. Шлях. Переміщення. Прямолінійний рівномірний рух. Рівняння руху. Графіки швидкості та шляху цього руху.
2. Прямолінійний нерівномірний рух. Середня та миттєва швидкість. Графіки. Рівнозмінний прямолінійний рух. Прискорення, графіки шляху та швидкості.
3. Поняття про криволінійний рух. Швидкість та прискорення точки при криволінійному русі. Кінематика обертального руху. Кутова швидкість і кутове прискорення.
4. Другий закон динаміки Ньютона. Поняття про масу. Імпульс тіла. Імпульс сили.
5. Елементи статички. Додавання сил. Центр мас. Момент сили. Умова рівноваги абсолютно твердого тіла.
6. Закон Всесвітнього тяжіння та його застосування.

7. Динаміка поступального та обертального руху твердого тіла. Сили інерції при поступальному русі.
8. Поняття про механічну систему. Імпульс системи. Закон збереження імпульсу. Механічна робота. Обчислення роботи сил тяжіння, пружних сил та сил тертя.
9. Кінетична енергія матеріальної точки. Потенціальна енергія та її обчислення.
10. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу та його застосування. Обчислення моменту інерції твердих тіл. Теорема Гюйгенса.
11. Кінетична енергія тіла, що має вісь обертання. Робота при обертальному русі.
12. Елементи гідростатики. Рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі і висновки з нього
13. Математичний маятник. Період коливань. Затухаючі коливання.

Рекомендована література:

1. Загородній, В. В. Загальна фізика. Механіка [Електронний ресурс] : підручник для студентів, які навчаються за спеціальністю 6.040204 «Прикладна фізика та наноматеріали» / В. В. Загородній ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 6,06 Мбайт). Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 363 с.
2. Збірник задач з фізики. Навчальний посібник. Друге видання, доповнене і перероблене / За ред. І. Є. Лопатинського, А. М. Андрейка. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 320 с.
3. Ляшенко Я. О., О.В. Хоменко Збірник задач з фізики з прикладами розв'язання : навч. посіб. : у 2 ч. Частина 1. Механіка. Термодинаміка. Електростатика . Суми : Сумський державний університет, 2013. 224 с
4. Слободянюк О. В. Механіка : підручник. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2016. 478 с.
5. Палехін В.П. Курс фізики : підручник. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 516 с.

6. Кобель Г.П., Головіна Н.А. Лабораторний практикум з механіки: методичні рекомендації для студентів факультету інформаційних систем, фізики та математики. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 80 с.

Молекулярна фізика і термодинаміка

14. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Рівняння стану ідеального газу.
15. Розподіл Больцмана. Розподіл Максвелла за абсолютними значеннями швидкостей. Швидкості молекул газу.
16. Внутрішня енергія і робота у термодинаміці. Теплоємність. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності. Перший принцип термодинаміки.
17. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона. Політропний процес. Швидкість звуку у газах.
18. Оборотні та необоротні процеси. Цикл Карно. Другий принцип термодинаміки. Ентропія. Закон зростання ентропії. Третій принцип термодинаміки.
19. Середня довжина вільного пробігу та ефективний переріз молекул. Процеси переносу у газах.
20. Сили зв'язку у молекулах та сили міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Критичний стан.
21. Внутрішня енергія і теплоємність реального газу. Ефект Джоуля-Томпсона.
22. Фази. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Залежність тиску насиченої пари від температури.

Рекомендована література:

1. Головіна Н. А. Молекулярна фізика та термодинаміка :навч. посіб. – Луцьк : Вежа-Друк, 2017. – 240 с.
2. Головіна Н. А. Молекулярна фізика й термодинаміка в запитаннях та задачах :навч. посіб. – Луцьк: Вежа-Друк, 2017. – 190 с.
3. Булавін Л. А., Гаврюшенко Д. А., Сисоєв В. М. Молекулярна фізика. К.:

Знання, 2006. 567 с.

4. Кушнір Р. М. Курс фізики: Молекулярна фізика. Навч. посіб. для студ. хім. і біол. спец. ун-тів. Ч. 2.. Л: Львів. нац. ун-т ім. І.Франка, 2000. 148 с.
5. Якібчук П. М, Клим М. М. Молекулярна фізика: підручник. Видання 2-ге, доповнене Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. 584 с.
6. Ігнатенко В. М. Основи молекулярної фізики та термодинаміки: навч. посіб. Суми: Сум. держ. ун-т, 2011. 249с.

Електрика і магнетизм

- 23.Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції полів. Теорема Остроградського-Гаусса.
- 24.Скалярний потенціал, різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю електростатичного поля та потенціалом. Провідники в електростатичному полі.
- 25.Електроємність. Конденсатори. Енергія електричного поля.
- 26.Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Закон Ома для ділянки кола.
- 27.Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца.
- 28.Магнітне поле електричного струму. Індукція магнітного поля. Закон Ампера. Потік вектора індукції. Робота по переміщенню провідника із струмом у магнітному полі.
- 29.Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму.
- 30.Електромагнітна індукція. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля струму.
- 31.Електричні коливання в коливальному контурі. Формула Томсона. Діюче значення напруги і сили змінного струму. Робота і потужність в колах змінного струму.

Рекомендована література:

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Електрика і магнетизм. К.: Техніка, 2006. 452 с.

2. Новосад О.В., Божко В.В., Федосов С.А. Електрика і магнетизм: методичні рекомендації до лабораторних робіт. Луцьк: Вежа-Друк, 2018. 100 с.
3. Божко В. В., Новосад О. В. Електрика і магнетизм: курс лекцій у 2 ч. – Ч. 1. Електростатика. Постійний електричний струм. Луцьк: Вежа-Друк, 2018. 100 с.
4. Новосад О. В, Божко В. В. Електрика і магнетизм: курс лекцій у 2 ч. – Ч. 2. Електромагнетизм. Електромагнітні колювання та хвилі. Луцьк: Вежа-Друк, 2018. 84 с.
5. Понеділок Г.В. Курс загальної фізики. Електрика і магнетизм. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. 516 с.
6. Дмитрієва В.Ф. Фізика. К. : Техніка, 2008. 648 с.
7. Гаркуша І.П., Горбачук І.Т., Курінний В.П. Загальний курс фізики: Збірник задач. К.: Техніка, 2004. 560 с.
8. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик Т.П. Загальний курс фізики. К.: Техніка, 2001. 320 с.
9. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Середа В.М., Крушельницька Т.Д., Українець Н.А. Збірник задач з фізики: навч посібник. Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2003. 124 с.
10. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Середа В.М., Крушельницька Т.Д., Українець Н.А. Збірник задач з фізики. Львів: Львівська політехніка, 2016. 244 с.

Оптика

32. Електромагнітна природа світла.
33. Фотометрія
34. Інтерференція світла
35. Дифракція світла
36. Геометрична оптика
37. Поляризація світла
38. Дисперсія світла

Рекомендована література

1. Романюк М.О., Крочук А.С., Пашук І.П. Оптика: підручник; за ред. проф. М.О.Романюка. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 564 с.
2. Білий М.І., Скубенко А.Ф. Загальна фізика. Оптика. Київ : Вища школа, 1987. 376с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти: у 3 т. / за ред. І.М. Кучерука. Київ, Техніка, Том 3: Оптика. Квантова фізика, 2001. 520 с.
4. Загальний курс фізики. Зб. задач / І. П. Гаркуша, В.П. Курінний та ін., За заг. ред. І. П. Гаркуші. К. : Техніка, 2003. 560с.
5. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Оптика : навчальний посібник / В. Ф. Коваленко, І. М. Халімонова, Н. П. Харченко, В. М. Стецюк. К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. 447 с.
6. Оптика: метод. рекомендації для лабораторних робіт з курсу фізики студ. нефізичних спец. вищих навч. закл. / Федосов С. А. та ін. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. 104 с.
7. Федосов С. А., Шаварова Г. П., Шигорін П. П., Кевшин А. Г. Оптика : методичні рекомендації до лабораторних робіт Ч. 2. 52 с.

Фізика атома, ядра і елементарних частинок

39. Постулати Бора. Елементарна Борівська теорія атома водню.
40. Частинка в нескінченно глибокій потенціальній ямі.
41. Частинка в потенціальній ямі скінченної глибини.
42. Коливальні та обертальні спектри молекул.
43. Енергетична зонна структура твердих тіл.
44. Енергія зв'язку ядра. Формула Вайцзекера. Питома енергія зв'язку. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа.
45. Закон радіоактивного розпаду. Застосування закону радіоактивного розпаду. Радіоактивне датування.
46. Ядерні реакції. Реакції поділу ядер, енергія активації поділу. Ланцюгова

ядерна реакція. Ядерна енергетика.

Рекомендована література:

1. Білий М.У., Б.А. Охріменко. Атомна фізика : Підручник. Київ : Знання, 2009. 560 с.
2. Лапта С. І. Оптика. Атомна та ядерна фізика з навчальної дисципліни «Фізика» :навчальний посібник. Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. 168 с.
3. Галян В. В., Шевчук М. В., Іващенко І.А. Фізика твердого тіла: навч. посіб. для студ. навч. закл. вищої освіти. Луцьк : Вежа-Друк. 2022. 156 с.
4. Галушак М.О., Лучицький Р.М., Рувінський Б.М., Нижникевич В.В. Курс загальної фізики. Квантова та атомна фізика : навч. посібник для дист. навч. Івано-Франківськ : Факел, 2008. 145 с.
5. Давидюк Г. Є., Мирончук Г. Л. Радіація і людина : навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. – 309 с.
6. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. Підручник, 2-е видання, перероблене і доповнене. – К.: Знання, 2005. – 439 с.
7. Білинський І. Теорія ядра та процеси в ньому. Фізика атомного ядра : навчальний посібник. Дрогобич : Видавничий відділ ДДПУ ім. І. Франка, 2021. 75 с.
8. Булавін Л. А., Тартаковський В. К. Ядерна фізика. Підручник, 2-е видання, перероблене і доповнене. К : Знання, 2005. 439 с.
9. Каденко І. М., Плюйко В.А. Фізика атомного ядра та частинок : підручник. 2-ге вид., переробл. і доповн. Електронна версія. К. : 2019. 467 с..

Електротехніка та електроніка

- 47.Лінійні електричні кола змінного струму. Активний, індуктивний та ємнісний опір в колах змінного струму.
- 48.Резонанс напруг та струмів, умови їх виникнення та практичне значення.
- 49.Активна та реактивна потужність в колах змінного струму.
- 50.Закони Кірхгофа та їх застосування.
- 51.Метод контурних струмів.

52. З'єднання трифазних споживачів зіркою та трикутником. Потужність трифазної системи.
53. Електромагнітні пристрої та електричні машини
54. Елементи напівпровідникової електроніки. Напівпровідникові діоди, резистори. Біполярні та польові транзистори. Тиристори.
55. Однофазні та трифазні випрямлячі. Згладжувальні фільтри.
56. Автогенератори гармонічних коливань. Параметри та характеристики підсилювачів.
57. Зворотні зв'язки у підсилювачах. Операційні підсилювачі.
58. Алгебра логіки і теоретичні основи синтезу цифрових пристроїв.
59. Логічні елементи. Мультиплексори. Демультіплесори. Компаратори. Суматори.
60. Послідовнісні функціональні вузли цифрових пристроїв. Цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі.

Рекомендована література

1. Кевшин А. Г. Електротехніка : конспект лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 69 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19595>).
2. Кевшин А. Г., Галян В. В., Федосов С. А. Електротехніка : задачі у 2 ч. Ч. 1 : Кола постійного струму. Лінійні кола змінного струму. Трифазні кола електричного струму. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 39 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19596>).
3. Кевшин А. Г., Новосад О. В., Федосов С. А. Електротехніка : навчальний посібник. Луцьк : Вежа-Друк, 127 с. (<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19575>).
4. Титаренко М. В. Електротехніка: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вузів. К. : Кондор, 2004. 240 с.
5. Шегедін О. І., Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1: Навчальний посібник для студентів дистанційної форми навчання

електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Львів: Новий Світ, 2004. 168 с.

6. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посіб. К.: Каравела, 2004. 432 с.

7. Мілих В. І., Шавьолкін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка : підручник для студ. вузів. К. : Каравела, 2008. 687 с.

8. Бойко В. І., Гуржій А. М., Жуйков В. Я. Основи схемотехніки електронних систем: Підручник. К.: Вища шк., 2012. 527с.

9. Жуйков В. Я., Бойко В. І., Зорі А.А., Співак В. М. Схемотехніка електронних систем: Підручник в двох томах. К: Аверс, 2002. 772 с.

10. Сисоєв В. М. Основи радіоелектроніки. К.: Вища школа, 2004. 779 с.

11. Малинівський С.М. Загальна Електротехніка та основи електроніки. Львів:Вид-во Львівської політехніки, 2001. 596 с.

12. Новосад О. В. , Федосов С. А. Радіотехнічні кола та сигнали : курс лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2016. 100 с.

Критерії оцінювання

Фаховий іспит проводиться у формі комп'ютерного тестування. Результати випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. Вступник розв'язує 20 завдань, правильна відповідь за кожне з яких – 5 балів. Якщо вступник надав правильні відповіді менш ніж на два запитання, вступний іспит вважається не складеним.

Результати виконання завдань дозволяють виявити рівень підготовки вступника: 1 рівень (високий): 200-180 балів; 2 рівень (середній): 179-160 балів; 3 рівень (достатній): 159-140 балів; 4 рівень (низький): 139-100 балів.

Голова фахової атестаційної комісії

Галина МИРОНЧУК

Відповідальний секретар
приймальної комісії

Олег ДИКИЙ