

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії
Волинського національного
університету імені Лесі Українки

«12» травня 2022 р.



Анатолій ЦЬОСЬ

ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ
ДЛЯ ВСТУПУ НА НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ ОС «БАКАЛАВР»,
«МАГІСТР», ОКР «СПЕЦІАЛІСТ» ДЛЯ ЗДОБУТТЯ
ДРУГОГО (МАГІСТЕРСЬКОГО) РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 104 «ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ»
(освітньо-професійна програма – «Фізика та астрономія»)

ЛУЦЬК – 2022

Пояснювальна записка

Фаховий іспит для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти повинен перевірити систему знань та умінь випускників з навчальних дисциплін.

Програма фахового іспиту передбачає перевірку набуття особою компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 104 Фізика та астрономія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

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 60 питань, охоплює всі основні розділи фізики.

Фахове вступне випробування проводиться у формі комп'ютерного тестування.

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 коливач. Затухаючі коливання.

Рекомендована література:

1. Архангельський М.М. Курс фізики. Механіка. М.: 1975. – 424 с. (та інші видання).
2. Бушок Г.Ф. Курс фізики: Навч. посібник у 2 кн. / Г.Ф. Бушок, В.В. Левандовський, Г.Ф. Півень. – К.: Либідь, 2001. – 448 с.
3. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. К.: Вища школа. 1987. – 430 с.
4. 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.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Механика, т.І. М.: Наука. 1974. – 520 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. Обороти та необороти 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. Матвеев А.Н. Молекулярная физика /А. Матвеев. – М.: Высшая школа, 1981. – 400с.
4. Дутчак Я.Й. Молекулярна фізика /Я. Дутчак. –Л.:Вид. ЛДУ, 1973. – 264с.
5. Сборник задач по общему курсу физики: Термодинамика и молекулярная физика / под ред. Д.В. Сивухина. – М.: Высшая школа, 1976. – 200с.
6. Якібчук П.М. Молекулярна фізика.навч. посібник. /П.МЯкібчук,М.М. Клим. – Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 584 с.

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. Божко В. В, О. В. Новосад. Електрика і магнетизм : курс лекцій у 2 ч. – Ч. 1. Електростатика. Постійний електричний струм.– Луцьк : Вежа,2018. 120 с.
2. Новосад О. В, В. В. Божко. Електрика і магнетизм : курс лекцій у 2 ч. – Ч. 2. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі / -Луцьк : Вежа, 2018. 160 с.
3. Калашников С.Г. Электричество. – М.:1977, - 592с.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В.5т – М.:1977, - т.3 – 688с.
5. <http://lib.ssga.ru/fulltext.pdf>.
6. https://tphysics.sumdu.edu.ua/images/downloads/books/lysenko_physics_lek_1.pdf.
7. https://tphysics.sumdu.edu.ua/images/downloads/books/lysenko_physics_lek_2.pdf.

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. 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. Білий М.І., Скубенко А.Ф.. Загальна фізика. Оптика / М.І.Білий, А.Ф.Скубенко. – К. : Вища школа, 1987. – 376с.
3. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик; За ред. І.М. Кучерука: Т.3. – К. : Техніка, 2001.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С.Волькенштейн. – М. : Наука, 2003. – 384с.
5. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Курс физики. Сборник задач по курсу физики с решениями / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. – М.: Высш. Шк., 2002. – 591 с.
6. Інтернет-ресурси
7. <http://gutpfusik.blogspot.com/2014/02/blog-post.html>
8. <https://sites.google.com/site/optika10122>

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 Вайцекера. Питоме енергія зв'язку. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа.
45. Закон радіоактивного розпаду. Застосування закону радіоактивного розпаду. Радіоактивне датування.

46. Ланцюгова реакція. Запізнілі нейтрони. Ядерна енергетика. Проблеми керованого термоядерного синтезу.

Рекомендована література:

1. Давидюк Г. Є., Мирончук Г. Л. Радіація і людина : навч. посіб. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. – 309 с.
2. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. Підручник, 2-е видання, перероблене і доповнене. – К.: Знання, 2005. – 439 с.
3. Вальтер А.К., Залюбовский И.И., Ядерная физика. – Харьков: Основа, 1991. – 479 с.
4. Савчук А.Й., Юрійчук І.М. Фізика ядра і елементарних частинок: Задачі та методика їх розв'язування. – Чернівці:Рута, 2007. – 88 с.
5. Рау В.Г. Основы теоретической физики. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Наука, 2005. – 144с.
6. Маскевич С.А. Атомная физика. Практикум по решению задач : учеб. пособие / С.А. Маскевич. – Минск : Висш. шк., 2010. – 455 с.
7. Матвеев А.Н. Атомна фізика. – М. : Наука. – 1989. – 439 с.
8. Шпольский Е.В. Атомная физика. т.1, 2. – М. : Наука. – 1974.
9. Глауберман А.Ю., Манакин Л.О. Фізика атома та квантова механіка – К. : Вища школа. – 1972. – 292 с.
10. Ю.Трохимова Т. И. Оптика и атомная физика. – М. : Высшая школа, 1999. – 288 с.
11. <http://energetika.in.ua/ua/books/book-4>

Астрономія

47. Небесна сфера. Основні точки і кола небесної сфери. Системи небесних координат.
48. Зв'язок між екваторіальними та горизонтальними координатами в моменти кульмінацій світил.
49. Умови видимості світил над горизонтом.
50. Основи вимірювання часу в астрономії. Зоряний час. Сонячний час. Календар.
51. Рух Сонця на небесній сфері. Схід і захід світил. Розрахунок моментів часу сходу і заходу світил.
52. Відстані та розміри в астрономії. Методи визначення відстаней в астрономії. Основні одиниці вимірювання відстаней в астрономії.
53. Рух тіл під дією гравітації. Закон Всесвітнього тяжіння. Задача двох тіл в небесній механіці.
54. Закони Кеплера та конфігурації планет.
55. Будова та рух об'єктів Сонячної системи.
56. Рух штучних супутників та космічних апаратів.

57. Фотометрія зір. Формула Погсона. Близьк світил. Зоряні величини.
58. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла. Спектральні класи світності світил. Діаграма Герцшпрунга-Рессела.
59. Фізика Сонця. Будова Сонця. Джерела сонячної енергії. Сонячна активність.
60. Ефекти просторового руху світил. Ефект Доплера. Червоне та блакитне зміщення у спектрах випромінювання світил. Закон Габбла.

Рекомендована література

1. Астрономія: навч. посіб. / І. А. Климишин, Г. О. Гарбузов, Б. О. Мурніков, Т. І. Кабанова. – О. : Астропринт, 2012. - 351 с.
2. Загальна астрономія: підручник для вищих навчальних закладів / С. М. Андрієвський, С. Г. Кузьменков, В. А. Захожай, І. А. Климишин. – Харків : ПромАрт, 2019. – 524 с.
3. Курс загальної астрономії: підручник для студ. вузів / С. М. Андрієвський, Д. О. Климишин; ОНУ ім. І. І. Мечникова, Прикарпатський нац. ун-т ім. В. Стефаника. – Одеса : Астропринт, 2010. – 475 с.
4. Небесна механіка: Підруч. для студ. ун-тів, які навч. за спец. "Астрономія"/ Ю. В. Александров; Харк. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. - Х., 2004. - 236 с.
5. Вибрані питання астрономії та астрофізики: Навчальний посібник / П. Шигорін. Луцьк – 2020. – 136 с.
6. Астрономія: матеріали для підготовки до олімпіад / Шигорін Павло, Савош Валентин. Луцьк, 2020. – 136 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Конкурсний бал вступника для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти оцінюється за шкалою від 100 до 200 балів. Фахове випробування відбувається у формі комп'ютерного тестування. За кожну правильну відповідь тестового завдання вступнику нараховується 5 балів. У ході фахового випробування вступник розв'язує 20 завдань.

1 рівень (високий): 200–180 балів виставляється вступникам, які в повному обсязі виконали завдання (тестові завдання), продемонстрували обізнаність з усіма поняттями, фактами, термінами; адекватно оперують ними при розв'язанні завдань; виявили творчу самостійність, здатність аналізувати факти, які стосуються наукових проблем. Усі завдання (тестові завдання) розв'язані (виконані) правильно, без помилок.

2 рівень (середній): 179–160 балів виставляється за умови достатньо повного виконання завдань (тестових завдань). Розв'язання завдань має бути правильним, логічно

обґрунтованим, демонструвати творчо-пізнавальні уміння та знання теоретичного матеріалу. Разом з тим, у роботі може бути допущено декілька несуттєвих помилок.

3 рівень (достатній): 159–140 балів виставляється за знання, які продемонстровані в неповному обсязі. Вони, зазвичай, носять фрагментарний характер. Теоретичні та фактичні знання відтворюються репродуктивно, без глибокого осмислення, аналізу, порівняння, узагальнення. Відчувається, що вступник недостатньо обізнаний з матеріалом джерел із навчальної дисципліни та не може критично оцінити наукові факти, явища, ідеї.

4 рівень (низький): 139–100 балів виставляється за неправильну або поверхневу відповідь, яка свідчить про неусвідомленість і нерозуміння поставленого завдання. Літературу з навчальної дисципліни вступник не знає, її понятійно-категоріальним апаратом не володіє. Відповідь засвідчує вкрай низький рівень володіння програмним матеріалом.

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Олег ДИКИЙ