

ЗАТВЕРДЖЕНО



Ректор:
ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»
С.В. Савченко
2021 р.

**ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
з фізики та астрономії**

освітня програма „Фізика та астрономія” спеціальності 104 „Фізика та астрономія”

Освітній ступінь – магістр

Перелік тем

1. Простір і час у нерелятивістській фізиці. Системи відліку. Кінематика матеріальної точки. Перетворення Галілея, їх кінематичні наслідки. Інерційні системи відліку. Закони Ньютона, межі їх застосування. Принцип причинності в класичній механіці. Принцип відносності Галілея.
2. Робота й потужність. Закони збереження в класичній механіці і їх зв'язок із симетрією простору і часу.
3. Гравітаційне поле. Закон всесвітнього тяжіння. Досліди Кавендиша. Інертна і гравітаційна маси. Фундаментальні взаємодії. Сили в механіці.
4. Механіка твердого тіла. Момент інерції, момент імпульсу і кінетична енергія твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертального руху.
5. Механічні коливання. Вільні і вимушені коливання гармонічного осцилятора. Коливання при наявності тертя. Резонанс. Механічні хвилі. Властивості механічних хвиль. Звукові хвилі. Фізичні та біологічні характеристики звукових хвиль.
6. Неінерційні системи відліку. Сили інерції. Поняття про принцип еквівалентності.
7. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності (СТВ). Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца і їх кінематичні наслідки. Імпульс і маса в СТВ. Релятивістська форма другого закону Ньютона. Закон збереження енергії-імпульсу в СТВ. Частинки з нульовою масою спокою.
8. Основні положення МКТ, їх експериментальне підтвердження. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроцеси.

9. Основні поняття термодинаміки. Закони термодинаміки. Перший закон термодинаміки в застосуванні до ізопроцесів. Другий закон термодинаміки. Ентропія і температура в термодинаміці.
10. Розподіли Максвелла і Больцмана як часні випадки розподілу Гіббса. Швидкість руху молекул. Властивості реального газу. Рівняння стану реального газу. Властивості рідин та твердих тіл.
11. Електричні заряди і поле. Дискретність зарядів. Елементарний заряд і методи його визначення. Закон збереження заряду (рівняння безперервності).
12. Експериментальні підстави електродинаміки. Взаємодія зарядів, досліди Кулона. Взаємодія струмів, досліди Ампера. Електромагнітна індукція, досліди Фарадея.
13. Електростатичне поле, його потенціальність. Теорема Гаусса та її застосування до розрахунку полей. Енергія електростатичного поля. Електростатичне поле при наявності провідників. Електроємність. Конденсатори. Електричне поле в діелектриках. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність і сприйнятливість. Вектор електричної індукції. Поле на межі двох діелектриків
14. Електричний струм. Постійний електричний струм і умови його існування. Закони постійного струму. Електричний струм у різних середовищах.
15. Постійне магнітне поле, його вихровий характер. Закон Біо-Савара-Лапласа. Енергія магнітного поля. Магнітне поле в речовині. Намагнічення магнетиків. Магнітна проникність і сприйнятливість. Магнітне поле на границі двох магнетиків.
16. Електромагнітне поле. Система рівнянь Максвелла в речовині. Матеріальні рівняння.
17. Змінний струм. Активний, ємнісний і індуктивний опори у колі змінного струму. Резонанс. Потужність змінного струму. Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Власні, вільні і вимушені коливання. Генерація незатухаючих електромагнітних коливань.
18. Електромагнітні хвилі. Хвильове рівняння. Швидкість поширення електромагнітних хвиль. Електромагнітна природа світла. Шкала електромагнітних хвиль.
19. Когерентні і некогерентні джерела світла. Методи спостереження інтерференції. Інтерференція світла і її застосування. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція світла. Дифракція Фраунгофера. Дифракційна ґратка.

20. Поляризація світла. Поляризація при відбитті від діелектрика. Закони Брюстера і Малюса. Оптично активні речовини. Подвійна променезаломлюваність.
21. Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Закони геометричної оптики. Дзеркала. Лінзи. Оптичні прилади. Фотометричні величини та їх одиниці.
22. Корпускулярні властивості світла і хвильові властивості частинок. Корпускулярно-хвильовий дуалізм.
23. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та її інтерпретація.
24. Постулати і принципи квантової механіки. Рівняння Шредингера. Стаціонарні стани, властивості стаціонарних станів.
25. Теорія збурень. Квантові переходи і елементарна теорія випромінювання.
26. Атом водню. Опис стану атома водню за допомогою квантових чисел.
27. Спін. Стан електрона у багатоелектронному атомі. Періодична система елементів Д.І.Менделєєва.
28. Ядро атома. Ядерні сили та їх особливості. Моделі ядра.
29. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Природа α -, β - і γ -випромінювання. Ядерні реакції розподілу і синтезу. Ланцюгові реакції. Ядерна енергетика й екологія.
30. Класифікація елементарних частинок. Основні характеристики частинок. Елементарні частинки і фундаментальні взаємодії. Кварк-глюонна структура адронів.

Список рекомендованої навчальної літератури

1. В.Ф. Дмитрієва. Фізика. – Київ: «Техніка», 2008. – 650 с.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механіка. М., 2001.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гідродинаміка. М., 2001.
4. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности. М., 2003.
5. Савельев И.В. Курс общей физики. В 1-5 т. - М.: Наука, Физматлит., 1998-2001.
6. Сивухин Д.В. Общий курс физики. В 1-5 т. М., 1996–2002.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. Учеб. пособ. для инженерно-технических специальностей высш. учеб. заведений. – М.: Высш. школа, 1997.
8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учеб. пособ. для вузов. – М.: Высш. школа, 1996.
9. Епифанов Г.И. Физика твердого тела: Учебн. пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1977. – 283 с.

10. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высш. школа, 1981.
11. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по механике. в 3 ч./ Сост. Кравцов А.Н., Певный Е.М., Оршак И.И. – Луганск: ЛГПИ, 1990–64с.