

Міністерство освіти і науки України
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії

А. В. Красножон

квітня 2023 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

за спеціальністю 014 Середня освіта (Фізика та астрономія)

Одеса 2023

Пояснювальна записка

Програма вступного фахового випробування для отримання освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія) базується на державному стандарті освіти з підготовки фахівців освітнього рівня «бакалавр» або «спеціаліст», навчальному плані підготовки бакалаврів, затвердженому Південноукраїнським національним педагогічним університетом імені К. Д. Ушинського, навчальних програмах та Положенні про кредитно-модульну систему організації навчального процесу у Південноукраїнському національному педагогічному університеті імені К. Д. Ушинського.

До участі у вступному випробуванні допускаються особи, які завершили навчання та здобули диплом «бакалавра» або диплом «спеціаліста». Мета вступного іспиту – відбір абітурієнтів для навчання на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія).

Програма розроблена за такими розділами:

1. Фізика

1.1. Механіка.

1.2. Молекулярна фізика та термодинаміка.

1.3. Електрика та магнетизм.

1.4. Оптика.

1.5. Атомна та ядерна фізика.

2. Методика навчання шкільного курсу фізики.

Вступне випробування є формою перевірки, що дозволяє визначити рівень теоретичної і практичної готовності майбутніх магістрантів до вирішення широкого комплексу завдань в професійній сфері.

Питання програми дають можливість виявити:

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

Порядок проведення вступного випробування.

Фахове вступне випробування проводиться згідно з розкладом, складеним приймальною комісією Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського». Комплексний екзамен з фізики та і методики її навчання проводиться у письмовій формі та містить 20 тестових завдань з нижче наведеної програми. Вступник отримує тільки один комплект екзаменаційних тестових завдань, заміна завдань не дозволяється.

Програма фахових вступних випробувань

Розділ 1. Фізика

1.1. Механіка

Кінематика матеріальної точки. Матеріальна точка. Системи відліку. Траєкторія. Радіус-вектор. Переміщення, швидкість, прискорення. Кінематичні рівняння. Довільний криволінійний рух. Нормальне і тангенціальне прискорення. Рух точки по колу, кутова швидкість і кутове прискорення.

Динаміка матеріальної точки. Інерціальні системи відліку, перший закон Ньютона. Маса як міра інертності. Другий і третій закони Ньютона. Поняття імпульсу, імпульсу сили, моменту імпульсу, моменту сили.

Закони збереження імпульсу, моменту імпульсу, механічної енергії. Механічна робота. Потужність. Кінетична і потенціальна енергія.

Сили в природі. Сили тертя. Пружна і пластична деформації. Закон Гука. Закон всесвітнього тяжіння. Інертна і гравітаційна маси. Закон Всесвітнього тяжіння.

Динаміка твердого тіла. Поступальний і обертальний рух твердого тіла. Момент інерції і момент імпульсу твердого тіла. Основне рівняння динаміки твердого тіла. Кінетична енергія твердого тіла, що обертається. Закон збереження моменту імпульсу твердого тіла.

Елементи гідростатики. Гідродинаміка. Рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі.

Гармонічні коливання. Математичний, пружинний і фізичний маятники. Власні та вимушені коливання. Згасання коливань.

1.2. Молекулярна фізика та термодинаміка

Основні положення рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Сили молекулярної взаємодії (МКТ). Основне рівняння МКТ ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Основні газові закони.

Барометрична формула і розподіл молекул в полі сили тяжіння. Закон розподілу молекул за швидкостями Максвелла.

Основи термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Перший закон термодинаміки. Теплоємність. Робота в термодинаміці. Адіабатний процес. Рівняння Пуассона.

Оборотні та необоротні процеси. Циклічні процеси. Теплові машини. Цикл Карно. ККД циклу Карно. Ентропія як функція стану термодинамічної системи. Ентропія.

Зіткнення молекул. Середня довжина вільного пробігу молекул. Явища переносу: Дифузія. Теплопровідність. В'язкість.

Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Сталі Ван-дер-Ваальса. Критичний

стан речовини.

Рідини. Поверхневий натяг. Коефіцієнт поверхневого натягу. Вільна енергія поверхневого шару. Тиск Лапласа. Капілярні явища.

Аморфні та кристалічні тверді тіла. Механічні властивості кристалів. Теплове розширення. Теплоємність твердих тіл.

Поняття фази. Фазові перетворення 1-го та 2-го роду. Пароутворення. Конденсація. Сублімація. Плавлення. Кристалізація. Рівняння Клапейрона – Клаузіуса. Потрійна точка.

1.3. Електрика та магнетизм

Електричні поля і заряди. Закон збереження заряду. Елементарний заряд. Закон Кулона.

Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції. Лінії напруженості. Електростатичне поле. Теорема Остроградського-Гаусса. Потенціал, різниця потенціалів. Робота сил поля при переміщенні зарядів.

Провідники в електричному полі. Електроємність. Електроємність і потенціал відокремленого провідника. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Конденсатори. Електроємність конденсатора. Енергія електричного поля.

Постійний електричний струм. Сила струму. Вектор густини струму. Напруженість. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідника. Електрорушійна (ЕРС) сила. Закон Джоуля – Ленца.

Електричний струм у напівпровідниках, вакуумі, електролітах та газах. Електрична дисоціація.

Магнітне поле електричного струму. Магнітний потік. Сила Ампера. Сила Лоренца. Рух зарядів у магнітному полі.

Електромагнітна індукція. Закон індукції Фарадея і правило Ленца. Самоіндукція. Індуктивність. Енергія магнітного поля струму.

Електромагнітні поля та хвилі.

1.4. Оптика

Електромагнітна природа світла.

Фотометрія. Світловий потік, сила світла, яскравість, освітленість, світимість. Функція видності.

Основні закони геометричної оптики. Формула плоского і сферичного дзеркал. Побудова зображень. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень у дзеркалах та лінзах. Оптичні системи. Аберації оптичних систем.

Інтерференція світла. Когерентність в оптиці. Принцип суперпозиції електромагнітних хвиль. Методи спостереження інтерференції.

Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля. Дифракція на круглому отворі і екрані. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Дифракційна решітка.

Поляризація світла. Закон Брюстера. Закон Малюса.
Дисперсія світла. Залежності показників заломлення і поглинання від частоти.
Закон поглинання світла. Розсіювання світла на неоднорідностях середовища та на дисперсних середовищах. Закон Релея.

1.5. Атомна та ядерна фізика

Фотони: маса, енергія, імпульс. Фотоелектричний ефект. Червона межа фотоэффекта. Рівняння Ейнштейна.

Тиск світла виходячи з квантової природи світла. Рентгенівське випромінювання: гальмівне та характеристичне. Спектри; $\lambda_{\min}$ ($\nu_{\max}$) як функція напруги. Ефект Комптона.

Теплове випромінювання. Закон Стефана-Больцмана, Квантова природа теплового випромінювання. Формула Планка.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.

Будова атомів і молекул. Модель атомів Резерфорда. Постулати Бора. Модель атома Резерфорда-Бора. Принцип Паулі. Періодична система елементів Менделєєва.

Моделі ядра атому. Енергія зв'язку. Дефект мас. Радіоактивність. Види: α -, β -, γ -радіоактивність. Закони радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Елементарні частинки.

Розділ 2. Методика навчання шкільного курсу фізики

1. Зміст і структура шкільного курсу фізики. Навчальні програми «Фізика. 7–9 класи», «Фізика. 10–11 класи», «Фізика і астрономія. 10–11».

2. Планування освітнього процесу з фізики. Календарне планування. Поурочне планування.

3. Форми організації навчальних занять з фізики. Типи і види уроків фізики.

4. Шкільний фізичний експеримент, його структура. Методика і техніка підготовки та проведення демонстраційного експерименту. Фронтальний експеримент; фізичний практикум.

5. Тестові технології у навчанні фізики. Форми тестових завдань. Аналіз та інтерпретація тестових результатів.

6. Інформаційні технології у навчанні фізики. Інтерактивні симуляції з фізики.

7. Міжпредметні зв'язки фізики з іншими навчальними дисциплінами.

8. Методика навчання шкільного курсу фізики 7 класу (розділи «Механічний рух», «Взаємодія тіл», «Робота і енергія»).

9. Методика навчання шкільного курсу фізики 8 класу (розділи, «Теплові

явища», «Електричні явища»).

10. Методика навчання шкільного курсу фізики 9 класу (розділи «Магнітне поле», «Світлові явища»).

Література до розділу «Фізика»

1. Божко В. В, Новосад О. В. Електрика і магнетизм: курс лекцій у 2 ч. Ч.1. Електростатика. Постійний електричний струм. Луцьк : Вежа, 2018. 120 с.
2. Бушок Г. Ф., Венгер Є. Ф. Курс фізики. Кн. 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ : Вища школа, 2003. 437 с.
3. Вакарчук І. О. Квантова механіка. Львів : Луїверситет, 2004.
4. Галушак М. О., Басараба Ю. Б., Луцишин Т. І. Курс загальної фізики. Практичні заняття: [навч. посіб]: у 3 кн. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. Кн. 3 : Оптика. Атомна і ядерна фізика. 411 с.
5. Галушак М. О., Лучицький Р. М., Рувінський Б. М., Нижникевич В. В. Курс загальної фізики. Квантова та атомна фізика: [навч. посіб]. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2008. 145 с.
6. Галушак М. О. Курс фізики : [підручник] У 3 кн. Кн. 1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017, 428 с.
7. Галушак М. О., Федоров О. Є. Курс фізики. Електромагнетиз: [підручник]. Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2016, 405 с.
8. Головіна Н. А. Молекулярна фізика та термодинаміка: [навч. посіб] Луцьк : Вежа-Друк, 2017. 240 с.
9. Жданов В. І. Електрика та магнетизм. Ч.1. Київ : НТУУ «КП», 1999.; Ч. 2. Київ : ІВЦ «Політехніка», 2002
10. Клубіс Я. Д., Шкатуляк Н. М. Деякі питання квантової механіки (навчальний посібник для студентів та магістрантів фізичних спеціальностей). Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського. Одеса : [б. в.], 2018. 219 с.
11. Клубіс Я. Д. Шкатуляк Н. М. Основи електродинаміки: [навч. посіб] Одеса: Університет Ушинського, 2020. 208 с.
12. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики: навчальний посібник. Т. 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ: Техніка, 2006. 532 с.
13. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П. Загальний курс фізики: навчальний посібник. Т. 2. Електрика і магнетизм. Київ: Техніка, 2006. 452 с.
14. Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальний курс фізики: навчальний посібник. Т. 3. Оптика. Квантова фізика. Київ: Техніка, 2006. 518 с.
15. Романюк М. О., Крочук А. С., Пашук І. П. Оптика: [підручник] Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 564 с.

16. Смирнов В. А. Починаємо вивчати фізику/ Харків : Основа, 2005. 112 с.
17. Сусь Б. А., Шут М. І. Проблеми дидактики фізики у вищій школі Київ : ВЦ «Просвіта», 2003. 155 с.
18. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики. Технологічний аспект: посібник для вчителів і студентів. Київ : [б.в.], 2005. 220 с.
19. Якібчук П. М., Клим М. М. Молекулярна фізика: [навч. посібник]. Львів, ЛНУ імені Івана Франка, 2013. 584 с.

Література до розділу «Методика навчання шкільного курсу фізики»

1. Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О. Фізика. 7 клас: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів Харків : Видавництво «Ранок», 2015. 192 с
2. Інструктивно-методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу та викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2022/2023 навчальному році. Лист МОН № 1/9530-22 від 19.08.2022. URL: <https://bit.ly/3gNKybz>
3. Каленик В. І., М. В. Каленик. Обрані питання загальної методики навчання фізики у середній школі / Пробний навчальний посібник. – Суми, СДПУ ім. А. С. Макаренка, 2000. 119с. URL: <https://bit.ly/3sJaCHr>
4. «Фізика і Астрономія 10-11» (рівень стандарту та профільний рівень), авторського колективу Національної академії педагогічних наук під керівництвом Ляшенка О. І. Наказ МОН від 24.11.2017 № 1539. URL: <https://bit.ly/2ByHkSA>.
5. Фізика. 7-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ МОН від 07.06.2017 № 804. URL: <https://bit.ly/2MSfiaw>
6. Фізика. 8-9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням фізики. Наказ МОН від 17.07.2015. URL: <https://bit.ly/2MSfiaw>
7. «Фізика 10-11» (рівень стандарту та профільний рівень), авторського колективу Національної академії наук України під керівництвом Локтева В. М. Наказ МОН від 24.11.2017 № 1539. URL: <https://bit.ly/3DMamfW>
8. Фізика (підручники), додаткові підручники, навчальні посібники з переліку навчальної літератури та навчальних програм, рекомендованих Міністерством освіти і науки України для використання в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти у 2022/2023 навчальному році. URL: <https://bit.ly/3NcjXkA>
9. Гайдучок Г. М. Фронтальний експеримент з фізики в 7–11 класах середньої школи : Посібник для вчителя. Київ : Рад. шк., 1989. 175 с.
10. Ляшенко О. І. Формування фізичного знання в учнів середньої школи:

Логіко-дидактичні основи. Київ : Генеза, 1996. 128 с.

11. Педагогічна майстерність : підручник / І.А. Зязюн, Л.В. Крамущенко, І.Ф. Кривонос та ін. За ред. І.А. Зязюна. Київ : Вища школа, 2008. 376 с.