

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Фізико-математичний факультет

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

на засіданні Приймальної комісії
ДВНЗ «Донбаський державний
педагогічний університет»
Протокол № 6
від « 27 » березня 2013 р.

Голова Приймальної комісії

_____ Омельченко С.О.

М.П.

«СХВАЛЕНО»

Науково-методичною радою
ДВНЗ «Донбаський державний
педагогічний університет»
Протокол № 7
від « 25 » березня 2013 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Вченою радою
фізико-математичного факультету
Протокол № 6
від « 14 » березня 2013 р.

ПРОГРАМА

ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступників на денну форму навчання
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста
за спеціальністю **7.04020301 Фізика***

на базі здобутого ОКР бакалавра
за напрямом підготовки **6.040203 Фізика***
(або здобутого ОКР магістра за спеціальністю 8.04020301 Фізика*)

Програма державного екзамену з фізики і методики навчання фізики для студентів за напрямом підготовки 6.040203 Фізика*, 2013 р. – 9 с.

УКЛАДАЧІ ПРОГРАМИ: кандидат фіз.-мат. наук, доцент Овчаренко В.П., кандидат фіз.-мат. наук, доцент Прун А.Ф., кандидат фіз.-мат. наук, доцент Ткаченко В.М., доктор фіз.-мат. наук, доцент Костіков О.П., канд. пед наук, доцент Шурігіна Л.С., кандидат пед. наук, доцент Олійник Р.В., ст. викладач Калимбет А.З.

ВСТУП

Програма фахового вступного випробування з фізики і методики навчання фізики складена відповідно до освітньо-професійної програми для напряму підготовки: 6.040203 Фізика*.

Міждисциплінарні зв'язки: математика, інформатика, педагогіка, психологія, філософія, логіка, технічні науки.

Програма навчальної дисципліни містить такі змістові модулі:

1. Питання загальної та теоретично фізики.
2. Питання з методики навчання фізики.
3. Перелік фізичного експерименту та типових задач.

1. Мета й завдання навчальної дисципліни

Метою державного екзамену з фізики і методики навчання фізики є оцінка якості фахової підготовки студентів до роботи в основній школі, їх спроможності навчати, виховувати та розвивати учнів у процесі викладання фізики.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми **завданнями** державного екзамену є перевірка засвоєння студентами фундаментальних принципів, ідей та методів сучасної фізики, сформованості стилю фізичного мислення та світогляду, засвоєння змісту фізичної науки та опанування знаннями і вміннями про способи організації навчально-виховного процесу в основній школі.

Під час екзамену студенти повинні показати **знання**:

- методологічних засадів змісту і структури загальної (експериментальної), теоретичної та шкільної курсів фізики;
- фундаментальних фізичних теорій, принципів, законів, понять, які є основою фізичної картини світу;
- знання загальних питань курсу дидактики фізики та методики навчання окремих тем програми 7-9 класів.

Студенти повинні продемонструвати **володіння**:

- фізичними і математичними методами дослідження та пояснення фізичних систем;
- вміння планувати та виконувати експерименти;
- використовувати теоретичні знання для пояснення наукових та практичних явищ, розв'язування фізичних задач;

- застосовувати знання в умовах фахової діяльності;
- реалізовувати методичну систему: постановку цілей, мотивацію, вибір форм, методів і засобів навчання фізики в основній школі.

2. Інформаційний обсяг програми державного екзамену з фізики і методики навчання фізики

Змістовий модуль 1. «Питання загальної та теоретичної фізики»

1. **Елементи кінематики.** Простір і час у класичній фізиці. Модель матеріальної точки. Система відліку. Кінематичне вивчення механічного руху. Способи вивчення руху матеріальної точки. Переміщення, траєкторія, швидкість і прискорення. Кінематичні характеристики частинки, які рухаються по колу.
2. **Елементи динаміки частинок.** Завдання динаміки. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса. Імпульс. Принцип відносності Галілея. Диференціальне рівняння руху частинки. Дві основні задачі динаміки точки.
3. **Елементи механіки твердого тіла.** Модель абсолютно твердого тіла. Поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла. Основне рівняння динаміки обертального руху. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертального руху.
4. **Закони збереження в механіці.** Закон збереження імпульса. Реактивний рух. Закон збереження моменту імпульса. Рух у полі центральних сил. Закони Кеплера. Космічні швидкості. Робота. Потужність. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механіці.
5. **Елементи спеціальної теорії відносності.** Межі застосування механіки Ньютона. Дослід Майкельсона. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца. Відносність довжини проміжків часу. Перетворення швидкостей. Релятивістські вирази для імпульсу та енергії. Взаємозв'язок маси і енергії.
6. **Елементи механіки суцільних середовищ.** Модель суцільного середовища. Загальні властивості рідин і газів. Закон Архімеда. Стаціонарний рух ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі. Рух в'язкої рідини. Ламінарна і турбулентна течія. Число Рейнольдса. Підймальна сила крила літака.
7. **Коливальні і хвильові процеси.** Гармонічні коливання. Модель гармонічного осцилятора. Вільні затухаючі коливання. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декремент і добротність. вимушені коливання. Автоколивання. Поширення хвиль. Рівняння хвилі. Фазова швидкість хвилі. Енергія хвилі. Ефект Доплера. Поняття про ударні хвилі.
8. **Елементи молекулярно-кінетичної теорії.** Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини. Агрегатні стани речовини. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Тиск і температура ідеального газу з точки зору молекулярної теорії. Розподіл Максвелла. Характерні швидкості молекул. Розподіл Больцмана. Барометрична формула.
9. **Тверді тіла.** Кристалічні та аморфні тіла. Будова кристалів. Кристалічні ґратки. Дефекти в кристалах. Механічні властивості твердих тіл. Теплоємність кристалів при низьких температурах. Фонони. Теплопровідність твердих тіл.
10. **Явища переносу.** Види процесів переносу. Кінематичні характеристики молекулярного руху. Загальне рівняння переносу. Процеси переносу в газах. Особливості явищ переносу в твердих тілах і рідинах.
11. **Перший закон термодинаміки.** Завдання термодинаміки. Температура. Внутрішня енергія системи. Робота. Теплота. Фізичний зміст першого закону. Вічний двигун першого роду. Процеси рівноважні і нерівноважні, оборотні і необоротні. Основні термодинамічні процеси.

12. **Другий закон термодинаміки.** Односторонність природних процесів. Формулювання Клаузіуса і Томсона. Цикл Карно. Максимальний коефіцієнт корисної дії теплової машини. Вічний двигун другого роду. Ентропія. Основне рівняння і нерівність термодинаміки. Статистичний зміст другого закону. Третій закон термодинаміки.
13. **Методи термодинаміки.** Метод циклів і метод термодинамічних потенціалів. Рівновага фаз і фазові переходи. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Критичні явища. Метастабільні стани.
14. **Розподіл Гіббса.** Основні поняття і принципи статистичної фізики. Канонічний розподіл Гіббса. Статистичний зміст термодинамічних потенціалів і температури. Розподіл Гіббса для системи з змінним числом частинок. Функції розподілу Бозе і Фермі.
15. **Електростатика.** Електричне поле. Електричний заряд. Силова та енергетична характеристики електростатичного поля. Потенціальний характер електростатичного поля. Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Теорема Остроградського-Гаусса та її застосування до розрахунку характеристик електростатичних полів.
16. **Постійний електричний струм.** Електричний струм в різних середовищах: металах, рідинах, газах, вакуумі. Теплова та дрейфова швидкість вільних носіїв заряду, рухливість. Диференціальна та інтегральна форма закону Ома. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа. Явище надпровідності.
17. **Магнітне поле. Електромагнітна індукція.** Джерела магнітного поля. Магнітне поле електричного струму та його характеристики. Магнітне поле в магнетиках та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування до розрахунку характеристик магнітних полів. Теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля. Закон повного струму. Електромагнітна індукція.
18. **Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі.** Гіпотеза Максвелла про струм зміщення. Узагальнення емпіричних законів класичної електродинаміки у феноменологічній теорії Максвелла. Інтегральна та диференціальна форма запису рівнянь Максвелла, їх фізичний зміст. Хвильове рівняння та його розв'язок. Плоскі електромагнітні хвилі. Вектор Умова-Пойтінга.
19. **Квазістаціонарне електромагнітне поле. Квазістаціонарні струми.** Одержання змінної е.р.с. та змінного струму у замкненому колі. Умова квазістаціонарності. Розрахунки складних кіл з квазістаціонарними струмами. Резонанс струмів і напруг.
20. **Фотометрія.** Джерела світла. Основні енергетичні і світлові величини. Світловий еталон. Вимірювання енергетичних і світлових величин. Фотометри.
21. **Геометрична оптика.** Геометрична оптика як граничний випадок хвильової оптики. Основні поняття і закони геометричної оптики. Повне відбивання. Волоконна оптика. Відбивання і заломлення на сферичній поверхні. Тонка лінза. Оптичні прилади. Око як оптична система.
22. **Хвильова оптика.** Принцип суперпозиції. Когерентність. Інтерференція в тонких плівках. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Поняття про голографію. Поляризоване і неполяризоване світло. Закон Малюса. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення.
23. **Взаємодія світлових хвиль з речовиною.** Нормальна і аномальна дисперсія. Фазова та групова швидкості світла. Випромінювання Вавілова-Черенкова. Електронна теорія дисперсії. Поглинання світла. Розсіяння світла.
24. **Квантові властивості випромінювання.** Теплове випромінювання. Закони теплового випромінювання чорного тіла. Фотоефект. Закони і квантова теорія зовнішнього фотоефекту. Енергія та імпульс фотона. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей світла.
25. **Основи квантової механіки.** Корпускулярно-хвильовий дуалізм частинок речовини. Властивості хвиль де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Рівняння Шредінгера. Постулати і принципи квантової механіки.

26. **Атоми і молекули.** Атомні моделі. Планетарна модель Резерфорда-Бора. Квантово-механічна модель атома. Досліди Франка і Герца. Природа міжатомних та міжмолекулярних зв'язків: іонна, ковалентна, металічна, дисперсійна.
27. **Ядра атомів.** Протонно-нейтронний склад ядра. Основні характеристики. Властивості ядерних сил. Ядерні моделі. Закон радіоактивного розпаду. Дозиметрія. Захист від іонізуючого випромінювання.
28. **Елементарні частинки.** Класифікація елементарних частинок. Ферміони і бозони. Кварки і глюони, поняття про квантову хромодинаміку. Фундаментальні взаємодії: гравітаційна, електромагнітна, слабка, сильна.

Змістовий модуль 2. «Питання з методики навчання фізики»

1. Методика навчання фізики як педагогічна наука, її предмет і методи досліджень, зв'язок з іншими предметами.
2. Фізика як навчальний предмет загальноосвітньої школи. Аналіз можливих систем побудови.
3. Мета та завдання навчання фізики, зміст і структура курсу фізики базової школи.
4. Дидактичні та психологічні основи навчання фізики. Особливості навчального пізнання. Формування фізичних понять.
5. Методи навчання фізики. Активізація пізнавальної діяльності учнів. Проблемне навчання фізики. Нестандартні прийоми навчання.
6. Навчальний фізичний експеримент, його структура, завдання, дидактичні вимоги. Особливості методики різних видів експерименту. Особливості методики та технологій проведення лабораторних робіт.
7. Система дидактичних засобів навчання фізики. Технічні засоби навчання. Комп'ютери.
8. Контроль навчальних досягнень учнів з фізики: цілі, функції, форми, методи проведення. Оцінювання навчальних досягнень за 12-бальною системою.
9. Задачі з фізики: класифікація, типи та методи розв'язування. Технологія поелементного розв'язування.
10. Узагальнення і систематизація знань з фізики. Формування світогляду учнів. Формування фізичної картини світу.
11. Форми організації навчальних занять з фізики. Типи і структура уроків. Вимоги до сучасного уроку фізики.
12. Дидактичні ідеї у викладанні фізики: диференціація, гуманітаризація, інтеграція; напрямки реалізації їх у базовій школі.
13. Організація самостійної роботи учнів з фізики. Позакласна робота з фізики у ЗОШ.
14. Планування роботи вчителя. Особливості календарних, календарно-тематичних та поурочних планів.
15. Особливості методики навчання фізики в основній школі (7-9 класи). Інноваційні технології викладання фізики. Аналіз структури і змісту курсу.
16. Особливості методики викладання теми «Починаємо вивчати фізику». Науково-методичний аналіз теми «Будова речовини». Елементи молекулярно-кінетичної теорії та використання їх для пояснення фізичних явищ.
17. Науково-методичний аналіз вивчення елементів геометричної оптики в темі «Світлові явища». Формування основних понять та законів.
18. Формування уявлень про механічний рух в курсі фізики 8 класу. Науково-методичний аналіз теми «Механічний рух», методика формування основних понять кінематики. Графічний метод при вивченні понять і законів кінематики.
19. Методика формування основних понять динаміки в темі «Взаємодія тіл»: маси, сили, види сил.

20. Методика вивчення питань гідро- та аеростатики в курсі фізики 8 класу. Методичні особливості введення поняття «Архімедова сила».
21. Науково-методичний аналіз теми «Кількість теплоти. Теплові машини». Методика формування основних понять і законів теми.
22. Методика викладання теми «Електричне поле» (9 клас). Формування понять «електричний заряд», «електричне поле».
23. Науково-методичний аналіз теми «Електричний струм», особливості формування понять і законів, демонстраційного та лабораторного експериментів теми, поняття питань «Електричний струм» у різних середовищах.
24. Методика формування понять теми «Магнітне поле». Методика вивчення явища електромагнітної індукції в курсі фізики базової школи.
25. Методика вивчення I, II і III законів Ньютона
26. Методика вивчення елементів «статики» в курсі фізики ЗОШ.
27. Методика формування поняття «роботи» в курсі фізики. Методика формування поняття «енергії».
28. Особливості знайомства учнів з елементами атомної та ядерної фізики. Розвиток ядерної енергетики на Україні. Екологічні проблеми.

Змістовий модуль 3. «Перелік фізичного експерименту та типових задач»

1. Задачі для розв'язування є типовими та запропонованими із збірників, рекомендованих для студентів фіз.-мат. факультету педагогічних вузів.

2. Фізичний експеримент:

1. Закони Ньютона.
2. Додавання гармонічних коливань.
3. Закон збереження моменту імпульсу.
4. Залежність напруги на клемах джерела струму від навантаження.
5. Електропровідність електролітів.
6. Магнітне поле струму. Дослід Ерстеда.
7. Ємнісний і індуктивний опір в колі змінного струму.
8. Явище електромагнітної індукції.
9. Хвильові та квантові властивості світла.

Обладнання для виконання фізичного експерименту

1. Штангенциркуль.
2. Мікрометр.
3. Пружини з різними пружними властивостями.
4. Установка для визначення моменту інерції.
5. Осцилограф.
6. Тіла з металів.
7. Капілярні трубки.
8. Крапельниці.
9. Шкільні лабораторні вольтметри
10. Шкільні лабораторні амперметри.
11. Омметр.
12. Батареї гальванічних елементів.
13. Лабораторні джерела живлення.
14. Реостати лабораторні повзункові.
15. Резистори з відомими параметрами.
16. Конденсатори з відомими параметрами.
17. Лазер напівпровідниковий.
18. Установка для визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки,

19. Міліамперметри лабораторні.
20. Лінзи різних видів.
21. Нитяні маятники.
22. Тягарі з відомими масами.
23. Осцилограми вільних коливань в контурі.
24. Тіла, що не тонуть у воді.
25. Мірні циліндри, мензурки, пробірки.
26. Посудини з різними рідинами.
27. Термометри лабораторні.
28. Скляні пластинки.
29. Гвинти з гайками.
30. Лінійки з міліметровими поділками.
31. Важільні терези з різноважками.
32. Динамометри лабораторні.
33. Штативи.
34. Лампи на підставках.
35. Міліметровий папір.
36. Нитки, ножиці.
37. Калориметри лабораторні.
38. Нагрівники електричні лабораторні.
39. З'єднуванні провідники.

Критерії оцінювання знань під час здачі державного екзамену з фізики і методики навчання фізики

Об'єктами оцінювання під час екзамену є фахові теоретичні знання, вміння аналізувати і застосовувати їх в стандартних і нестандартних ситуаціях, використовувати ці знання для розв'язування задач, виконанні експериментальних завдань.

При оцінюванні відповідей студентів враховуються:

- обсяг відтворення інформації та її співвідношення з обсягом одержаної інформації (її повнота);
- обсяг інформації, здобутої студентом, та її доцільність;
- розуміння фізичної суті понять, законів, теорій, визначення фізичних величин, їх одиниць та засобів вимірювання;
- якість виконання малюнків, схем, графіків, креслень; методичні знання та вміння;
- кількість помилок і недоліків у відповіді.

Відповідь студента-випускника оцінюється за рейтинговою системою.

Оцінка в **"90-100 балів"** ставиться студенту, який на високому рівні опанував програмний матеріал з фундаментальних та фахових навчальних дисциплін фізичного профілю та методики навчання фізики, показав спроможність послідовно, логічно та обґрунтовано викладати знання, вміти пов'язувати їх з практичними питаннями, розв'язуванням задач, виконанням практичних завдань; продемонстрував знання цілей, закономірностей, структури, змісту, методів і засобів викладання фізики в учбових закладах різного типу; вміння творчо використовувати фахові знання у конкретних умовах шкільної практики.

Оцінка в **" 75-89 балів"** ставиться студенту, який ґрунтовно володіє теоретичними знаннями фундаментальних та фахових дисциплін з фізики і методики навчання фізики, послідовно та логічно їх викладає, володіє вмінням розв'язувати фізичні задачі, показує вміння застосовувати знання в умовах шкільної практики. У відповіді допускає неточності несуттєвого характеру.

Оцінка в **"60-74 бали"** ставиться студенту, який володіє основними теоретичними і практичними знаннями з дисциплін фізичного та методичного профілів, вміє розв'язувати типові задачі, в основному володіє теорією і практикою викладання

фізики у школі. При відповіді допускає порушення послідовності, неточності визначень, недостатню математичну чи логічну обґрунтованість теоретичного матеріалу, має труднощі при розв'язуванні практичних питань.

Оцінку в **"0-59 балів"** одержує студент, що не засвоїв значну частину знань з фізики, з методики викладання фізики, допускає суттєві помилки у відповіді, має значні труднощі при розв'язуванні фізичних задач, володіє недостатнім рівнем фахових знань і вмінь для викладання фізики у школі.

3. Рекомендована література

1. Дущенко В.П., Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. - К.: Вища шк., 1993. - 431 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. - К.: Вища шк., 1995. - 367 с.
3. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. - К.: Вища шк, 1991. - 463 с.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики. - М.: Наука, 1989. - Т.1; 1975.- Т. II; 1977. - Т.III; 1985. - Т.IV; 1986. - Т.У. - Ч.1; 1988. -Т.5. - Ч.2.
5. Савельев И.В. Курс общей физики.- М.: Наука, 1979- 1987.- Т. 1-III
6. Кордун Г.Г. Історія фізики. Короткий курс.-К.: Вища шк., -1974. - 224 с.
7. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.-К.: Наука, 1985. - 464 с.
8. Сборник задач по курсу общей физики /Под ред.М.С.Цедрика.-М.- Просвещение, - 1989.
9. Фізичний практикум /Дущенко В.П., Бережний П.В., Барановський В.М., Горбачук І.Т., Шут М.І.; За заг . ред. В.П.Дущенко. - К.: Вища шк.. 1981. - Ч.1; 1984. - Ч. II.
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Краткий курс теоретической физики. т.1., Москва, Наука, 1969 г.
11. Мултановский В.В. Курс теоретической физики. Москва, Просвещение, 1988 г.
12. Савельев И.В. Основы теоретической физики. т.1. Механика, электродинамика. Москва, Наука, 1991 г.
13. Вакарчук І.О. Квантова механіка: Підручник – Львів, 1998.
14. Юхновський І.Р. Квантова механіка, Київ, 1995.
15. Федорченко А.М. Теоретична фізика, Київ, 1993, Т 2.
16. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантова механіка. Нейрелятивистская теорія, 1989.
17. Венгер Е.Ф., Грибать В.М., Мельничук О.В. Основи квантової механіки, Київ, 2002.
18. Королюк С., Мельничук С., Валь О. Основи статистичної фізики та термодинаміки. - Чернівці.: Книги - XXI, 2004.
19. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. - М., 1981.
20. Савченко В.Ф. Методика навчання фізики в середній школі. (Загальні питання) / В.Ф. Савченко. - Чернівці: РВВ ЧДПУ, 2003. - 100с.
21. Методика навчання фізики у старшій школі. Навч. посібник за редак. В.Ф. Савченка - київ. Вид. центр «Академія», 2011. - 294 с.
22. Методика преподавания физики в 7 – 8 классах / Под ред. А.В. Усовой. - М., 1990.
23. Теория и методика обучения физики в средней школе. Общие вопросы / Под ред. С.Е. Каменецкого. - М., Академия, 2000
24. Теория и методика обучения физики в средней школе. Частные вопросы / Под ред. С.Е. Каменецкого. - М., Академия, 2000