

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

**Затверджую**

Голова приймальної  
комісії \_\_\_\_\_ О.В. Поркуян

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

**ПРОГРАМА**

додакового фахового вступного випробування

для прийому на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра на основі  
здобутого раніше освітнього ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного  
рівня спеціаліста за іншою (не спорідненою) спеціальністю.

**Спеціальність 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»**

Севєродонецьк 2017

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

к.ф.-м.н. Хорошун Г.М.

---

---

---

## ЗМІСТ

Пояснювальна записка	3
1. Вимоги до рівня підготовки вступників	4
2. Програма фахового вступного випробування	5
3. Перелік рекомендованої літератури	6
4. Критерії оцінювання	11
5. Порядок проведення фахового вступного випробування	12

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Прийом студентів на навчання для здобуття освітнього ступеня «магістр» здійснюється на базі здобутого освітнього ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста за іншою (не спорідненою) спеціальністю та за результатами складання вступних випробувань. Питання для додаткових вступних випробувань – це система формалізованих завдань, призначених для встановлення рівня засвоєння абітурієнтом програми підготовки бакалавра за напрямом 6.040204 "Прикладна фізика" спеціальності 105 "Прикладна фізика та наноматеріали".

Додаткові вступні випробування на навчання за освітнім ступенем «магістр» проводяться за тестами, складеними у повній відповідності до освітньої програми підготовки бакалавра за напрямом 6.040204 "Прикладна фізика" спеціальності 105 "Прикладна фізика та наноматеріали", навчальних програм за методикою, визначеною вищим навчальним закладом. Результати додаткових вступних випробувань оголошуються не пізніше наступного дня після складання випробування.

Додаткові вступні випробування проводяться за основними дисциплінами навчального плану підготовки абітурієнтів на базі здобутого освітнього ступеня «бакалавр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за іншою (не спорідненою) спеціальністю. Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань абітурієнтів під час вступу на навчання за освітнім ступенем «магістр» за спеціальністю 105 "Прикладна фізика та наноматеріали".

Порядок проведення додаткових вступних випробувань регламентується Умовами прийому, що розробляються Міністерством освіти і науки України на кожен рік прийому та Правилами прийому, що розробляються на базі Умов прийому Східноукраїнським національним університетом імені Володимира Даля.

Мета додаткових фахових випробувань – перевірка теоретичної та практичної підготовки абітурієнтів на базі здобутого освітнього ступеня «бакалавр» та освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» за іншою (не спорідненою) спеціальністю і відбору серед абітурієнтів з метою навчання для здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 105 "Прикладна фізика та наноматеріали".

## 1. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

### **Учасник вступних випробувань повинен**

#### **знати:**

- фізичні явища і процеси: ознаки явища чи процесу, за якими вони відбуваються; зв'язок явища чи процесу з іншими; їх пояснення на основі наукової теорії; приклади використання;
- фізичні поняття та терміни;
- фізичні величини: властивості, що характеризуються цим поняттям; зв'язок з іншими величинами; означення величини; одиниці фізичної величини; способи її вимірювання;
- закони: формулювання та математичний вираз закону; приклади врахування і застосування його на практиці; межі та умови застосування;
- фізичні теорії: дослідне обґрунтування теорії; основні положення, закони і принципи цієї теорії, основні наслідки; практичне застосування, межі застосування цієї теорії;

#### **вміти:**

- розпізнавати прояви механічних, теплових, електромагнітних, коливальних і хвильових (зокрема, світлових), квантових явищ і процесів у природі та їх практичне застосування в техніці;
- застосовувати основні поняття та закони, принципи, правила механіки, молекулярної фізики і термодинаміки, електродинаміки, коливального руху і хвильових процесів, спеціальної теорії відносності;
- застосовувати формули для визначення фізичних величин та їх одиниць;
- використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);
- розраховувати відносну та абсолютну похибки вимірювання фізичних величин

#### **мати уявлення:**

про принципи роботи фізичних приладів та пристроїв, механізмів та машин, технологій: призначення, принцип дії та схема будови; застосування і правила користування, переваги та недоліки.

## 2. ПРОГРАМА ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ІСПИТІВ НА СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

«Прикладна фізика та наноматеріали»  
за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістр

Програма вступних випробувань призначена для абітурієнтів для зарахування на навчання за освітнім ступенем магістр за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», що мають диплом бакалавра або спеціаліста за іншою (не спорідненою) спеціальністю.

Програма охоплює матеріал в межах навчальних програм з більшості нормативних дисциплін, що передбачені навчальним планом.

Програма фахових вступних випробувань складена на основі навчальної програми з дисциплін “Механіка”, “Молекулярна фізика”, “Електрика та магнетизм”, “Оптика”, “Атомна і ядерна фізика”.

Метою проведення вступних випробувань є перевірка володіння абітурієнтом обсягом теоретичних знань і навичок в галузі загальної фізики. Рівень отриманих знань під час вступу на навчання за освітнім ступенем магістр виявляють тестуванням, де абітурієнт показує вміння та навички щодо вирішення заданих питань.

### Змістовний модуль “Механіка”

1. Динаміка матеріальної точки. Маса як міра інертності тіла. Закони Ньютона.
2. Закони збереження в механіці. Потенціальні сили та їх робота. Кінетична енергія.
3. Неінерціальні системи відліку. Загальна формула руху матеріальної точки з урахуванням сил інерції. Сили інерції у системі координат, яка обертається. Коріолісове прискорення.
4. Динаміка твердого тіла. Обчислення моменту інерції тіла при обертанні відносно нерухомої осі. Кінетична енергія тіла, що обертається. Кінетична енергія тіла при плоскому русі. Гіроскопи, гіроскопічний ефект.
5. Динаміка тіл змінної маси. Реактивний рух. Формула Мещерського. Формула Ціолковського.
6. Зіткнення. Закони збереження при зіткненнях. Пружний та непружний удари.
7. Закон всесвітнього тяжіння Ньютона. Основні закони руху планет та комет. Рух штучних супутників Землі. Перша, друга, третя космічні швидкості.
8. Коливальний рух. Биття. Власні коливання математичного і фізичного маятників. Затухання коливань. Вимушені коливання.
9. Деформації та напруження в твердих тілах. Закон Гука, модуль Юнга, коефіцієнт Пуассона. Деформація зсуву.

10. Механіка рідин та газів. Закони гідростатики. Рівняння Бернуллі. Формула Пуазейля.
11. Поняття числа ступенів свободи системи матеріальних точок. Число ступенів свободи твердого тіла. Кути Ейлера.
12. Принцип відносності Ейнштейна. Постулати СТВ. Перетворення Лоренца. Кі-нематичні ефекти СТВ.
13. Обтікання тіла рідиною чи газом. Ламінарна і турбулентна течія. Число Рей-нольдса. Підймальна сила крила літака.

### **Змістовний модуль “Молекулярна фізика”**

14. Розподіл молекул за швидкостями. Середня кінетична енергія молекул. Характерні швидкості розподілу Максвелла. Експериментальна перевірка розподілу Максвелла.
15. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Закон Дальтона. Закон Авогадро. Емпірична та абсолютна термо-динамічна шкала температур.
16. Розподіл Максвелла - Больцмана. Розподіл Больцмана. Експериментальна перевірка розподілу Больцмана.
17. Теорема про рівнорозподіл енергії за ступенями свободи. Сутність броунівсь-кого руху. Розрахунок руху броунівської частинки. Ефективний діаметр та ефективний переріз процесу зіткнення молекул. Кінематичні характеристики руху молекул.
18. Перше начало термодинаміки. Внутрішня енергія. Робота. Кількість теплоти. Теплоємність. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроеесів з ідеальним газом. Рівняння політропи.
19. Друге начало термодинаміки. Фізичний зміст ентропії. Розрахунок зміни ентропії в процесах ідеального газу. Циклічні процеси. Коефіцієнт корисної дії. Цикл Карно.
20. Поверхневий натяг. Умова рівноваги на межі двох середовищ. Додатковий тиск, зумовлений кривизною поверхні. Капілярні явища. Висота підняття рідини в капілярах.
21. Гази з міжмолекулярною взаємодією та рідини. Міжмолекулярні сили та потенціальна енергія взаємодії між молекулами. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Порівняння теоретичних і експериментальних ізотерм для реального газу.
22. Фаза, гомогенні і гетерогенні системи. Фазові переходи першого і другого роду. Умови рівноваги фаз для двофазної системи. Термодинамічний і хімічний потенціали при фазових переходах першого роду.
23. Рівняння Клапейрона-Клазіуса. Діаграма стану речовини. Потрійна точка. Поліморфне перетворення.

24. Явища переносу. Закони дифузії в газах. Стаціонарна і не-стаціонарна тепло-провідність газів. Внутрішнє тертя у газах.

### **Змістовний модуль “Електрика та магнетизм”**

25. Закон Кулона. Теорема Гауса. Потенціальність електростатичного поля. Електростатичне поле при наявності провідників.

26. Розподіл заряду по поверхні провідника. Ємність відокремленого провідника. Система провідників. Конденсатори і їх ємність. Метод зображень при розв’язуванні деяких задач з електростатики.

27. Електростатичне поле при наявності діелектриків. Зв’язані заряди. Енергія електростатичного поля. Енергія диполя у зовнішньому полі.

28. Постійний електричний струм. Сторонні електрорушійні сили. Робота і потужність струму. Лінійні кола. Правила Кірхгофа.

29. Електропровідність. Природа носіїв зарядів у металах. Залежність електропровідності від температури. Явище надпровідності.

30. Стаціонарне магнітне поле. Закон Біо-Савара. Закон Ампера. Теорема про циркуляцію вектора магнітної індукції.

31. Магнітне поле при наявності магнетиків. Граничні умови для векторів поля. Енергія магнітного поля контурів із струмом. Індуктивність.

32. Магнетики. Закон Кюрі. Петля гістерезису. Гіромагнітні явища. Ефект Ейнштейна-де Хааза.

33. Закон електромагнітної індукції Фарадея. Коло з генератором змінної ЕРС, опором, ємністю та індуктивністю. Робота і потужність змінного струму. Трансформатори і автотрансформатори.

### **Змістовний модуль “Оптика”**

34. Поширення, заломлення і відбиття світла в ізотропних середовищах. Нормальна і аномальна дисперсії.

35. Геометрична оптика. Побудова зображень в оптичних системах. Найпростіші оптичні прилади.

36. Когерентні хвилі. Геометрична та оптична різниці ходу. Умови max та min для двох хвиль. Інтерферометр Жамена.

37. Двохпроменева інтерференція, яка здійснюється діленням амплітуди. Двохп-роменева інтерференція, яка здійснюється діленням хвильового фронту. Схема Юнга. Часова і просторова когерентності.

38. Дифракція. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Фраунгофера та дифракція Френеля. Дифракційна решітка.



39. Поляризоване та неполяризоване світло. Види поляризованого світла. Способи отримання поляризованого світла. Поляризація при подвійному променезаломленні. Закон Брюстера.
40. Генерація світла. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Спонтанні і вимушені переходи. Принципова схема лазера.
41. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Кванти світла, формула Планка.
42. Фотоефект. Види фотоефекту. Основні експериментальні закономірності та їх тлумачення. Фотоелектричні приймачі світла (фотоелементи, фотопомножувачі та фотодіоди).

### **Змістовний модуль “Фізика атома і атомних явищ”**

43. Ефект Комптона. Атомні моделі. Формула Резерфорда.
44. Постулати Бора. Досліди Франка і Герца. Модель атома Бора.
45. Корпускулярні властивості випромінювання. Гіпотеза Луї де Бройля. Хвилі де Бройля. Дифракція електронів, атомів, молекул, нейтронів.
46. Поняття квантового стану і його характеристика за допомогою хвильової функції. Співвідношення невизначеностей. Стаціонарне і нестаціонарне рівняння Шредінгера.
47. Квантова механіка системи тотожних частинок. Симетричні та антисиметричні хвильові функції. Бозони і ферміони. Принцип Паулі.
48. Атом гідрогену. Рівні енергії та квантові числа електрона в атомі гідрогену. Виродження. Спектри атома гідрогену. Спін-орбітальна взаємодія і тонка структура.
49. Багатоелектронні атоми. Застосування принципу Паулі. Електронні оболонки атома та їх заповнення. Фізичне пояснення періодичного закону. Рівні енергії та спектри атомів лужних металів. Правило Хунда.
50. Атоми і молекули у зовнішніх полях. Ефект Зеємана. Ефект Пашена-Бака. Ефект Штарка.

### **Змістовний модуль “Фізика ядра та елементарних частинок”**

51. Ядро як система взаємодіючих протонів та нейтронів. Заряд ядра. Масове число і маса ядра. Ізотопи. Енергія зв'язку ядра. Стабільні та радіоактивні ядра.
52. Природна та штучна радіоактивність. Закони радіоактивного розпаду. Альфа-розпад. Бета-розпад. Гама-випромінювання ядер.
53. Поділ атомних ядер. Продукти поділу. Ланцюгова реакція. Принцип дії ядерних реакторів та атомної бомби. Критичний розмір, критична маса.
54. Взаємодія ядерних частинок з речовиною. Повний пробіг частинок. Максимальний та середній пробіг. Лінійний коефіцієнт поглинання  $\gamma$  - квантів.

### 3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### *Основна*

1. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2004 – 438 с.
2. Савельев И.В. Курс физики. Т.1, М.: Наука, 1990 – 324 с.
3. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М.: Высшая школа, 1986 – 496 с.
4. Яворський Б.М. Курс фізики. Т. 1-3/ Б.М.Яворський, А.А.Детлаф. - Київ.: ВШ, 1973.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т.1-3/ Д.В. Сивухин. - М.: Паука, 1979.
6. Матвеев А.Н. Механика и теория относительности./ А.Н.Матвеев - М.: ВШ, 1986.
7. Стрелков С.П. Механика./ С.П.Стрелков- М.: Наука, 1975.
8. Пономаренко В.И. Курс общей физики. Т.1-2 / В.И.Пономаренко, Ю.М Ильин. -К.: «ІЗИПОЛ», 1997.
9. Калашников С.Г. Электрика./ С.Г. Калашников. - Київ., Радянська школа, 1964, 630 с.
10. Бушок Г.Ф., Півень Г.Ф. Курс фізики. Т. 1-2 / Г.Ф.Бушок , Г.Ф.Півень- Київ.: Либідь, 2001.
11. Шпольский О.В. Атомная физика: Уч.пособие: В 2 т./ Э.В.Шпольский М.: Наука, 1982.

#### *Додаткова*

1. Ландсберг Г.С. Оптика./ Г.С. Ландсберг - М.: Наука, 1976.
2. Рейф Ф. Статистическая физика./ Ф.М.Рейф - М.: Наука, 1977.
3. Крауфорд Ф. Волны./ Ф.Крауфорд - М. Наука, 1984.
4. Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика: підручник./Л.А.Булавін, В.К.Тартаковський - К.: Знання, 2005,439с.

#### 4. Критерії оцінювання

Оцінювання рівня підготовки, тобто знань і умінь вступника, відбувається на підставі наступних критеріїв:

1. Правильність відповіді;
2. Ступінь усвідомлення програмного матеріалу;
3. Вміння користуватись засвоєним матеріалом.

Тестові завдання складаються з 10 завдань з вибором правильної відповіді. До кожного завдання надано декілька варіантів відповіді, один з яких є правильним. Вкажіть літеру, що відповідає правильній відповіді, на бланку відповідей. Кожна правильна відповідь на запитання оцінюється по 10 балів. Таким чином, за умови правильної відповіді на всі 10 запитань білету студент отримує 100 балів за 100-бальною шкалою оцінювання знань та практичних умінь студентів.

Всі відповіді заносяться на бланк відповідей.

Тривалість виконання роботи – 1,5 години (90 хвилин) отримує 100 балів з урахування вищезазначених критеріїв за наступною шкалою:

Оцінка за шкалою ECTS	Національна система	За 100-бальною шкалою
A	5 (відмінно)	90-100
B	4 (добре)	82-89
C	4 (добре)	74-81
D	3 (задовільно)	73-64
E	3 (задовільно)	63-60
FX	2 (незадовільно)	59-35
F	2 (незадовільно)	34-0

Низький (FX) та дуже низький (F) рівень підготовки є недостатніми для участі у рейтинговому конкурсі на зарахування.

## 5. Порядок проведення фахового вступного випробування

Фахове вступне випробування проводиться у формі тестування. Для проведення вступного фахового випробування формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до вступного фахового випробування ухвалюється рішенням фахової атестаційної комісії, про що складається відповідний протокол, який передається до приймальної комісії.

Для проведення вступного фахового випробування головами фахових атестаційних комісій попередньо готуються тестові завдання відповідно до «Програми фахових вступних випробувань». Програма фахових вступних випробувань оприлюднюється засобами наочної інформації на Web-сайті (<http://www.snu.edu.ua>) та інформаційних стендах кафедри міського будівництва та господарства.

Фахове вступне випробування проводиться у строки передбачені Умовами прийому до СНУ ім. В. Даля.

На екзамен вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує завдання. Завдання містить 10 питань з дисциплін, вказаних у програмі фахових вступних випробувань, і відповідає на них з попередньою підготовкою 1,5 години в цілому. Користуватися при підготовці друкованими або електронними інформаційними засобами забороняється.

При підготовці відповіді використовуються листи відповіді, які зберігаються після випробування в приймальній комісії.

Результати випробування оцінюються за 100-бальною шкалою за правилами вказаними в розділі «Критерії оцінювання» даної пояснювальної записки і відмічаються у «Листку тестування». Рівень знань вступника за результатами тестування заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами трьох членів комісії. Відомість оформляється одночасно з «Листком тестування» вступника і передається до приймальної комісії.

Заяву про апеляцію вступник може подати в день оголошення результатів до 17.00 години.

Голова фахової атестаційної  
комісії \_\_\_\_\_

к.т.н. Кузьменко С. В.

Члени фахової атестаційної  
комісії \_\_\_\_\_

д.т.н. Татарченко Г. О.