

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
Факультет фізики електроніки та комп'ютерних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДНУ ім. О. Гончара



М.В. Поляков

" " 2017р.

УЗГОДЖЕНО

Проректор ДНУ ім. О. Гончара
з науково-педагогічної роботи

С.О. Чернецький

" " 2017р.

ПРОГРАМА

**Фахового вступного випробування за спеціальністю
104 «Фізика та астрономія»**

другий (магістерський) рівень вищої освіти

Розглянуто та схвалено
Вченою радою факультету Фізики
електроніки та комп'ютерних систем
протокол № 72 від 24.01.2017

голова ради О.В. Коваленко

Дніпро
2017

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Прийом на навчання за спеціальністю 104 “Фізика та астрономія” (освітній рівень – магістр) здійснюється за результатами складених фахових випробувань. Програма фахових випробувань укладена у відповідності до переліку змістовних модулів освітньо-професійної програми підготовки за освітнім рівнем бакалавр спеціальності 104 “Фізика та астрономія” і базується на матеріалі курсів загальної та теоретичної фізики.

2. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВИХ ВИПРОБУВАНЬ

Кожен екзаменаційний білет укладається на основі програми фахових випробувань та містить в собі двадцять п'ять тестових питань з вибором однієї правильної відповіді. Завдання оцінюється в 4 бали кожне; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано. Загальна кількість балів – 100.

Екзаменаційний білет складається з двох структурних частин: в першій частині – 15 завдань з курсів загальної фізики (розділ 1 програми фахових вступних випробувань), у другій – 10 питань з курсів теоретичної фізики (розділ 2 програми фахових вступних випробувань) Структура тестів наведена у таблиці.

Тестове питання закритого типу	розділ програми фахового вступного випробування	кількість балів за вірну відповідь
1	1.1	4
2	1.1	4
3	1.1	4
4	1.2	4
5	1.2	4
6	1.2	4
7	1.3	4
8	1.3	4
9	1.4	4
10	1.4	4
11	1.4	4
12	1.5	4
13	1.5	4
14	1.5	4
15	1.5	4
16	2.1	4
17	2.1	4
18	2.2	4
19	2.2	4
20	2.3	4
21	2.3	4
22	2.3	4

23	2.4	4
24	2.4	4
25	2.4	4

3. ПРОГРАМА ФАХОВИХ ВИПРОБУВАНЬ

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА.

1.1. Механіка.¹

Кінематика матеріальної точки. Динаміка матеріальної точки. Динаміка системи матеріальних точок. Закони збереження. Рух відносно неінерціальних систем відліку. Елементи релятивістської механіки і спеціальної теорії відносності. Динаміка абсолютно твердого тіла. Рух у полі тяжіння. Деформації і напруги в твердих тілах. Механіка рідин і газів. Механічні коливання і хвилі.

1.2. Молекулярна фізика.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії газів. Статистична теорія ідеальних газів. Рівняння стану неідеального газу. Реальні гази та їх конденсація. Явища переносу. Принципи термодинаміки. Рівновага фаз і фазові переходи. Поверхневі явища в рідинах. Капілярні явища в рідинах.

1.3. Електрика та магнетизм.

Постійне електричне поле у вакуумі. Провідники у електростатичному полі. Діелектрики в електростатичному полі. Постійний струм. Електропровідність твердих тіл. Контактні явища в металах і напівпровідниках. Електричний струм у рідинах. Електричний струм у газах і термоелектронна емісія. Постійне магнітне поле у вакуумі. Магнетики. Квазістаціонарне електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі. Система рівнянь Максвелла.

Оптика.

Опис електромагнітних хвиль. Інтерференція світла. Дифракція світла. Теплове випромінювання. Оптичні основи голографії. Поширення світла в ізотропних та анізотропних середовищах. Геометрична оптика. Оптичні прилади. Генерація і підсилення світла.

1.5. Атомна та ядерна фізика.

Експериментальні засади квантових уявлень. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Квантово-механічний опис атомних систем. Атом водню. Багатоелектронні атоми. Будова та спектри молекул. Атоми і молекули у

¹ Назви підрозділів відповідають назвам курсів у навчальному плані.

зовнішніх електричному та магнітному полях. Квантові властивості твердих тіл.

Властивості атомних ядер. Радіоактивність. Ядерні реакції. Моделі атомних ядер. Взаємодія ядерного випромінювання з речовиною. Експериментальні методи в фізиці високих енергій. Властивості елементарних частинок. Взаємодії у світі елементарних частинок.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА.

2.1. Теоретична механіка.

Динаміка матеріальної точки. Закони збереження. Задача двох тіл. Закони Кеплера. Пружне розсіяння частинок. Рівняння Лагранжа 1-го роду. Рівняння Лагранжа II-го роду. Коливання в системі з багатьма ступенями вільності. Параметричний резонанс. Кути Ейлера. Рівняння Ейлера. Рух відносно неінерційної системи відліку. Дужки Пуассона. Рівняння Гамільтона. Рівняння Гамільтона-Якобі.

2.2. Електродинаміка.

Експериментальні основи класичної електродинаміки. Система рівнянь Максвелла у вакуумі та суцільному середовищі. Закони збереження. Скалярний і векторний потенціали. Рівняння Лапласа і Пуассона. Мультипольний розклад для системи зарядів і струмів. Постійний струм. Поширення електромагнітних хвиль у вакуумі і середовищі. Випромінювання електромагнітних хвиль. Потенціали Льєнара-Віхерта. Розсіяння електромагнітних хвиль. Експериментальні основи спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренця. Коваріантна форма рівнянь Максвелла. Релятивістська електродинаміка. Суцільне середовище в електромагнітному полі.

2.3. Квантова механіка.

Основні принципи квантової механіки. Математичний апарат квантової механіки. Рівняння Шредінгера. Квантова механіка найпростіших систем. Лінійний гармонічний осцилятор. Зв'язок квантової механіки з класичною. Рух частинки в центральносиметричному полі. Атом водню. Теорія збурень. Рівняння Дірака. Рівняння Паулі. Частинка в магнітному полі. Системи тотожних частинок. Принцип Паулі. Молекула водню.

2.4. Термодинаміка та статистична фізика.

Основні поняття і принципи термодинаміки. Метод термодинамічних потенціалів. Умови рівноваги і стійкості. Статистичний ансамбль, густина імовірності. Канонічний і великий канонічний розподіли. Основи квантової статистики. Розподіли Фермі – Дірака та Бозе – Ейнштейна. Статистична теорія класичного ідеального газу. Статистична теорія квантових ідеальних газів. Кінетичне рівняння Больцмана.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Сивухин Д. В. Общий курс физики: [Учебное пособие в 5 томах], 3-е издание, исправленное и дополненное. - М.: Наука, 1989.
- Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: [Учебное пособие в 12 томах]. - М.: Наука, 1988.
- Джексон Дж. Классическая электродинамика. - М.: Мир, 1965. - 703 с.
- Овруцький А.М. Молекулярна фізика. ДНУ, 2003.- 57 с.
- Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Луцик П.П. Загальний курс фізики у трьох томах, Київ, 2001.
- Федорченко А.М. Теоретическая физика. - К.: Вища школа, 1988. - 280 с.
- Калашников С.Г. Электричество. - М., 1970.
- Матвеев А.Н. Оптика. - М.: Высшая школа, 1983. - 456 с.
- Вакарчук, І.О. Квантова механіка / І.О.~Вакарчук. -- Л.: Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 2004. -- 784~с.
- Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике: в 10 т. / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. -- М.: Наука, -- 2004. -- Т. 8. Квантовая механика I. -- 270~с.; Т. 9. Квантовая механика II. -- 550~с.
- Валантэн, Л. Субатомная физика: ядра и частицы / Л.~Валантэн. -- М.: Мир, 1986. -- 336~с.
- Шпольский Э.В. Атомная физика т.1 и 2. М., 1974.

Завідувач кафедри теоретичної фізики



В.В. Скалозуб

Завідувач кафедри експериментальної
фізики та фізики металів



В.Ф. Башев

Т.в.о завідувача кафедри фізики твердого
тіла та оптоелектроніки



С.М. Пляка