

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«УНІВЕРСИТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ ОСВІТИ»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії,

ДЗВО «Університет менеджменту
освіти»



Микола КИРИЧЕНКО

2024 р.

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З ФІЗИКИ**

**ДЛЯ ВСТУПУ НА ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ)
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

ЗМІСТ

Пояснювальна записка	3
Зміст програми вступного випробування	4
Критерії оцінювання	7
Приклад тестового завдання (співбесіди)	9
Список рекомендованої літератури	10

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного фахового випробування з фізики є перевірка фактичних знань, умінь та навичок з фундаментальних розділів фізики, які є базовими для успішного навчання для досягнення ступеня бакалавра.

Особлива роль фізики визначається самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу.

Програма вступного випробування складається із питань, що визначають знання із окремих розділів фізики, а саме: «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика», вміння розв'язувати фізичні задачі.

Програма складена на основі типової програми з фізики для загальноосвітньої школи України, і призначена для вступного фахового випробування на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр на базі повної загальної середньої освіти при вступі до Державного закладу вищої освіти «Університет менеджменту освіти».

Якщо абітурієнт під час вступного випробування з конкурсного предмету набрав від 0-99 балів, то дана кількість балів вважається не достатньою для допуску в участі у конкурсному відборі до Державного закладу вищої освіти «Університет менеджменту освіти»..

ЗМІСТ ПРОГРАМИ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Механіка. Кінематика. Система відліку. Еталони довжини і часу. Матеріальна точка. Класифікація механічних рухів матеріальної точки. Відносність руху. Радіус-вектор, вектори переміщення, швидкості і прискорення. Кінематичні рівняння. Принцип незалежності рухів. Додавання швидкостей і прискорень.

Рух точки по колу. Кутова швидкість і прискорення.

Завдання динаміки. Перший закон Ньютона. Механічна сила. Сили в природі. Фундаментальні взаємодії. Другий закон динаміки. Маса і її вимірювання. Третій закон динаміки. Імпульс. Закон збереження імпульсу.

Робота, потужність, енергія.

Абсолютно тверде тіло. Поступальний і обертальний рух абсолютно твердого тіла.

Основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла. Пара сил, момент пари. Кінетична енергія обертального руху тіла.

Умови рівноваги твердого тіла. Види рівноваги. Центр ваги.

Сили тертя. Сухе тертя. Тертя спокою, ковзання і кочення. Сили пружності.

Пружні властивості твердих тіл. Види пружних деформацій. Закон Гука.

Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала і методи її вимірювання.

Гравітаційна та інертна маси, їх еквівалентність. Космічні швидкості.

Завдання гідроаеромеханіки. Тиск у рідинах і газах. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Умови плавання тіл.

Коливальний рух. Гармонічні коливання. Кінематичні характеристики коливальних рухів матеріальної точки. Зв'язок коливального і обертального рухів.

Природа звуку. Джерела і приймачі звуку. Швидкість звуку.

Закон збереження імпульсу і його наслідки. Збереження механічної енергії.

Молекулярна фізика і термодинаміка. Основні положення МКТ. Основні фізичні величини молекулярної фізики. Ідеальний газ. Основні положення МКТ ідеального газу. Тиск газу. Основне рівняння МКТ ідеального газу. Температура. Вимірювання температури. Шкали температур. Рівняння стану ідеального газу (Клапейрона-Менделєєва). Газові закони. Закон Авогадро. Суміш ідеальних газів, закон Дальтона. Універсальна газова стала.

Швидкості газових молекул та їх вимірювання. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвелла).

Термодинамічна система. Рівноважні стани. Параметри стану. Внутрішня енергія. Робота і теплота як міри зміни внутрішньої енергії системи. Перший закон термодинаміки. Теплоємність ідеального газу.

Оборотні і необоротні процеси. Колові процеси (цикли). Цикл Карно та його коефіцієнт корисної дії. Другий закон термодинаміки. Теорема Карно.

Середня довжина і середній час вільного пробігу молекул. Дифузія. Внутрішнє тертя. Теплопровідність. Коефіцієнти переносу.

Реальні гази. Відхилення властивостей реальних газів від законів ідеального газу. Експериментальні ізотерми реальних газів. Сили міжмолекулярної взаємодії в газах. Рівняння Ван-дер-Ваальса і його аналіз.

Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.

Аморфні і кристалічні тіла. Дальній порядок в кристалах. Монокристали і полікристали.

Поняття фази. Фазові переходи першого та другого родів. Рівновага рідини і пари. Випаровування. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса. Сублімація, плавлення та кристалізація твердих тіл.

Електрика і магнетизм. Електростатика. Електричний заряд. Властивості електричного заряду. Два види заряду. Елементарний заряд. Найпростіші заряджені тіла: модель точкового і неперервно розподіленого заряду. Взаємодія точкових заряджених тіл. Закон Кулона.

Електричне поле. Напруженість та індукція електричного поля. Принцип суперпозиції. Робота сил електростатичного поля. Потенціал та різниця потенціалів.

Провідники в електричному полі. Електроємність. Конденсатори.

Діелектрики. Полярні і неполярні молекули. Вільні і зв'язані заряди.

Поляризація діелектриків.

Постійний електричний струм. Закон Ома для ділянки кола. Сторонні сили.

Електрорушійна сила. Закон Ома для неоднорідної ділянки і повного кола.

Робота і потужність постійного струму. Закон Джоуля-Ленца.

Класифікація твердих тіл (провідники, діелектрики, напівпровідники). Електричний струм у металах. Провідність напівпровідників. Власна і домішкова провідність напівпровідників. Застосування напівпровідників.

Робота виходу електрона з металу. Термоелектронна емісія. Залежність струмунасичення від температури.

Електроліти. Електролітична дисоціація. Електропровідність електролітів.

Електроліз. Закони Фарадея.

Процеси іонізації і рекомбінації. Несамостійний розряд в газах. Самостійний розряд в газах. Вольт-амперна характеристика газового розряду. Види розрядів (тліючий, дуговий, іскровий, коронний). Блискавка.

Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера. Магнітне поле електричного струму. Індукція і напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле прямого, колового і соленоїдного струмів.

Дія електричного і магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца.

Прискорювачі заряджених частинок.

Магнетики і намагнічування їх. Вектор намагнічення. Магнітне поле в магнетиках. Діа-, пара- і феромагнетики. Магнітний гістерезис. Температура Кюрі. Постійні магніти.

Досліди Фарадея. Електрорушійна сила індукції. Закон електромагнітної індукції Фарадея і правило Ленца. Вихрові струми. Скін-ефект. Самоіндукція.

Електрорушійна сила самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля струму. Енергія і густина енергії магнітного поля.

Отримання змінної ЕРС. Робота і потужність змінного струму. Передавання електричної енергії. Трансформатор.

Електричний коливальний контур. Власні електричні коливання. Формула Томсона. Згасаючі коливання.

Оптика. Предмет і методи дослідження оптики. Еволюція уявлень про природу світла: історичні аспекти.

Основи фотометрії. Енергетичний і світловий потік. Джерела і приймачі світла. Основні енергетичні та світлові величини.

Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання і заломлення світла. Дзеркала. Призми. Тонкі та товсті лінзи. Загальна формула товстої лінзи. Оптичні прилади. Око як оптична система.

Явище інтерференції. Накладання світлових хвиль. Принцип суперпозиції.

Когерентність. Методи спостереження інтерференції в оптиці.

Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля. Дифракція Френеля і Фраунгофера. Пояснення прямолінійності поширення світла хвильовою теорією.

Дифракція. Фраунгофера від щілини. Дифракційна ґратка. Дифракція рентгенівських променів. Формула Вульфа-Брегга.

Поляризоване і неполяризоване світло. Поляризатори і аналізатори. Закон Малюса.

Поляризація світла при відбиванні від діелектрика. Кут Брюстера.

Спектри випромінювання і поглинання. Спектрометри. Спектральний аналіз.

Фотоефект. Досліди Столетова. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Поняття просвітлові кванти. Гіпотеза М. Планка. Маса, енергія та імпульс фотона. Тиск світла. Досліди Лебедева.

Атомна і ядерна фізика. Квантова теорія фотоефекту. Фотонна теорія світла. Енергія та імпульс фотонів. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

Рівноважне випромінювання та його характеристики. Закон Кірхгофа. Випромінювання абсолютно чорного тіла. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Релея-Джинса. Квантування енергії випромінювання. Формула Планка. Оптична пірометрія.

Хвилі де Бройля. Досліди Девісона і Джермера. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.

Спектральні серії випромінювання атомів. Досліди Резерфорда. Постулати Бора.

Квантово-механічна інтерпретація постулатів Бора.

Квантування енергії, моменту імпульсу і проекції моменту імпульсу. Спін і магнітний момент електрона. Квантові числа електрона в атомі. Принцип Паулі. Електронні шари складних атомів. Періодична система елементів Д.І. Менделєєва.

Поняття про хімічний зв'язок і валентність. Будова молекул. Молекулярні спектри. Прискорювачі заряджених частинок. Склад ядра. Заряд і масове число ядра.

Енергія зв'язку ядер. Дефект мас. Ядерні сили. Моделі атомного ядра.

Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Правила зміщення і радіоактивні сім'ї. Гамма-випромінювання. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність.

Поділ важких ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер. Ядерні реактори на теплових та швидких нейтронах. Застосування радіоактивних ізотопів. Ядерна енергетика. Реакції термоядерного синтезу, умови їх здійснення. Керований термоядерний синтез.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Бали	Визначення	Характеристика відповідей	
		теорія	практичні завдання
0-99 бали	Низький	Абітурієнт не усвідомлює змісту питання білету, а його відповідь не має безпосереднього відношення до поставленого питання.	Обсяг розв'язаних задач менше 50 %.
100-139 балів	Задовільний	Відповіді на питання білету носять фрагментарний характер, характеризуються відтворенням знань на рівні запам'ятовування. Абітурієнт поверхово володіє умінням міркувати.	Обсяг розв'язаних задач у межах 50-75 %.
140-169 балів	Достатній	У відповідях на питання білету допускаються деякі неточності або помилки не принципового характеру. Абітурієнт демонструє розуміння навчального матеріалу, логічно розмірковує при відповіді на питання білета.	Обсяг правильно розв'язаних задач більше 75 %. Результат розв'язування задачі містить окремі неточності і незначні помилки.
170-200 балів	Високий	Абітурієнт дає повну і розгорнуту відповідь на питання білету.	Обсяг правильно розв'язаних задач дорівнює 100 %.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ СПІВБЕСІДИ

Предметна комісія аналізує результати співбесіди методом експертної оцінки й колегіально приймає рішення: про «рекомендовано до зарахування» або «не рекомендовано до зарахування».

ПРИКЛАД ТЕСТОВОГО ЗАВДАННЯ (СПІВБЕСІДИ)

Тестове завдання

1. Механічна сила. Сили в природі. Фундаментальні взаємодії. Другий закон динаміки.
2. Геометрична оптика. Принцип Ферма. Закони відбивання і заломлення світла.
3. 100 однакових крапель з однаковим зарядом q зливаються в одну велику. У скільки разів зросте потенціал краплі?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: навч. посіб. Т. 1. : Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ: Техніка, 1999. 536 с.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики: навч. посіб. Т. 2.: Електрика і магнетизм. Київ: Техніка, 2001. 452 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: навч. посіб. Т. 3.: Оптика. Квантова фізика. Київ: Техніка, 1999. 520 с.
4. Шут М. І., Касперський А. В., Шут А. М., Бережний П. В. Механіка. Молекулярна фізика та основи термодинаміки. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. 242 с.
5. Загальний курс фізики. Збірник задач: навч. посіб. /за ред. І.П. Гаркуші. Київ: Техніка, 2003. 558 с.
6. Загальний курс фізики. Збірник задач: навч. посіб. /за заг. ред. І.Т. Горбачука. Київ: Вища школа, 1993. 359 с.