

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Директор інституту  
*В.С.Лукач*  
В.С.Лукач  
2017 року



**ПРОГРАМА**  
**ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**  
для вступників на освітньо-професійну програму підготовки  
фахівців освітнього ступеня «Бакалавр»  
з дисципліни «**ФІЗИКА**»

Голова предметної екзаменаційної комісії  
*Г.А. Кресан*  
\_\_\_\_\_ /Г.А. Кресан/

Ніжин - 2017

Програма вступних випробувань з фізики складена на основі чинної програми з фізики для 7–11 класів (рівень В) загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженої Міністерством освіти і науки України (лист МОНУ від 22.08.2001 № 1/11-3580).

Матеріал програми вступних випробувань з фізики поділено на п'ять тематичних блоків: «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності. Квантова фізика», які, в свою чергу, розподілено за розділами і темами.

## **I. МЕТАВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ З ФІЗИКИ**

Метою вступних випробувань з фізики є визначення умінь студентів до вищих навчальних закладів, а саме:

встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;

застосовувати основні закони, правила, поняття та принципи, що вивчаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи;

визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;

використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу (якісних, розрахункових, графічних, експериментальних, комбінованих тощо);

складати план практичних дій щодо виконання експерименту, користуватися вимірювальними приладами, обладнанням, обробляти результати дослідження, робити висновки щодо отриманих результатів;

пояснювати принцип дії простих пристроїв, механізмів і вимірювальних приладів з фізичної точки зору;

аналізувати графіки залежностей між фізичними величинами, робити висновки;

правильно визначати та використовувати одиниці фізичних величин.

## **II. ЗМІСТ ПРОГРАМОВОГО МАТЕРІАЛУ**

### **1. Механіка**

#### *1.1. Основи кінематики*

Механічний рух. Система відліку. Відносність руху. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення. Швидкість. Додавання швидкостей.

Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкість. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.

Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.

### *1.2. Основи динаміки*

Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея.

Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона.

Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.

Вага тіла. Невагомість. Рух штучних супутників. Перша космічна швидкість.

Сила пружності. Закон

Гука. Сила тертя.

Коефіцієнт тертя.

Момент сили. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.

### *1.3. Закони збереження в механіці.*

#### *Елементи механіки рідин та газів*

Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.

Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.

Тиск. Закон Паскаля для рідин та газів. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

## **2. Молекулярна фізика і термодинаміка**

### *2.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії*

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро. Середня квадратична швидкість теплового руху молекул. Дослід Штерна.

Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу. Температура та її вимірювання. Шкала абсолютних температур.

Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

### *2.2. Основи термодинаміки*

Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти. Питома теплоємність речовини. Робота в термодинаміці. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроеесів. Адіабатний процес.

Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

### *2.3. Властивості газів, рідин і твердих тіл*

Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота

пароутворення. Насичена і ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання.

Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення. Теплота згоряння палива. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.

Поверхневий натяг рідин. Сила поверхневого натягу. Змочування. Капілярні явища.

Кристалічні та аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл. Види деформацій. Модуль Юнга.

### 3. Електродинаміка

#### 3.1. Основи електростатики

Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

Провідники та діелектрики в електростатичному полі. Діелектрична проникність речовин.

Робота електричного поля при переміщенні заряду. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.

Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів.

Енергія електричного поля.

#### 3.2. Закони постійного струму

Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

#### 3.3. Електричний струм у різних середовищах

Електричний струм в металах. Електронна провідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

Електричний струм у розчинах і розплавах електролітів. Закони електролізу. Застосування електролізу.

Електричний струм у газах. Несамостійний і самостійний розряди. Поняття про плазму.

Електричний струм у вакуумі. Термоелектронна емісія. Діод. Електронно-променева трубка.

Електричний струм у напівпровідниках. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури. Електронно-дірковий перехід. Напівпровідниковий діод. Транзистор.

#### 3.4. Магнітне поле, електромагнітна індукція

Взаємодія струмів. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Сила Лоренца.

Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність. Ферромагнетики.

Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца. Явище самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

## **4. Коливання і хвилі. Оптика**

### *4.1. Механічні коливання і хвилі*

Коливальний рух. Вільні механічні коливання. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань. Коливання вантажу на пружині. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Вимушені механічні коливання. Явище резонансу.

Поширення коливань у пружних середовищах. Поперечні та поздовжні хвилі. Довжина хвилі. Зв'язок між довжиною хвилі, швидкістю її поширення та періодом (частотою).

Звукові хвилі. Швидкість звуку. Гучність звуку та висота тону. Інфра- та ультразвук.

### *4.2. Електромагнітні коливання і хвилі*

Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань.

Вимушені електричні коливання. Змінний електричний струм. Генератор змінного струму. Електричний резонанс.

Трансформатор. Передача електроенергії на великі відстані.

Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення. Шкала електромагнітних хвиль. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів.

### *4.3. Оптика*

Прямолінійність поширення світла в однорідному середовищі. Швидкість світла та її вимірювання.

Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало.

Закони заломлення світла. Абсолютний і відносний показники заломлення. Повне відбивання.

Лінза. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза.

Інтерференція світла та її практичне застосування.

Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі.

Дисперсія світла. Неперервний і лінійчастий спектри. Спектральний аналіз.

Поляризація світла.

## **5. Квантова фізика. Елементи теорії відносності**

### *5.1. Елементи теорії відносності. Світлові кванти*

Принципи (постулати) теорії відносності Ейнштейна. Релятивістський закон додавання швидкостей. Зв'язок між масою та енергією.

Гіпотеза Планка. Стала Планка. Кванти світла (фотони). Фотоефект та його закони. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Тиск світла. Дослід Лебедева.

### *5.2. Атом та атомне ядро*

Дослід Резерфорда. Ядерна модель атома. Квантові постулати Бора. Випромінювання та поглинання світла атомом. Утворення лінійчастого спектра. Лазер.

Склад ядра атома. Ізотопи. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції. Поділ ядер урану. Ядерний реактор. Термоядерна реакція.

Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання.

### III. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК АБІТУРІЄНТІВ

Вступне випробування з фізики проводиться у вигляді письмового тестування (екзаменаційний білет містить десять завдань, розподілених за трьома рівнями складності) тривалістю 1 година 20 хвилин, результати якого оцінюють на основі таких критеріїв:

Екзаменаційний білет містить 10 завдань, розподілених за чотирма рівнями складності. Правильне розв'язання усіх запропонованих завдань екзаменаційного білету дає можливість абітурієнту отримати **12 балів**. Чотири завдання першого рівня складності відповідають початковому рівню навчальних досягнень абітурієнтів і оцінюються по *0,5 балів* кожне. П'яте завдання на установлення відповідності відповідає середньому рівню навчальних досягнень абітурієнтів і оцінюється по *1 балу* за кожну правильно вибрану пару. Завдання початкового і середнього рівнів мають алгоритмічний характер і їх розв'язання можуть не містити необхідних обґрунтувань. Три завдання відповідають достатньому рівню навчальних досягнень абітурієнтів і оцінюються по *1 балу* кожне. Два завдання відповідають високому рівню навчальних досягнень абітурієнтів і оцінюються по *1,5 балів* кожне. Розв'язання завдань другого і третього рівня складності супроводжується необхідним обґрунтуванням (поясненням). Отриману по дванадцятибальній системі оцінку необхідно перевести у двохсотбальну за наведеною шкалою співвіднесення.

При оцінюванні неправильно виконаних завдань другого і третього рівня складності треба керуватись таким: якщо абітурієнт знайшов правильний шлях розв'язання, але зробив арифметичну (технічну) помилку, то це не повинно призвести до втрати більше ніж 50% балів за завдання; якщо розв'язання неповне, але містить не менше 2 – 3 логічних кроків, які підтверджують знання абітурієнтом необхідних формул, правил, законів та володіння ним уміннями і навичками, то це не повинно призвести до втрати більше ніж 75% балів за завдання.