

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики  
Кафедра фізики та методики її навчання

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕРМОДИНАМІКИ ЗДОБУВАЧІВ**  
**ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Кваліфікаційна робота (проект)**  
**на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»**

Виконала: здобувачка другого (магістерського)  
рівня вищої освіти 2 курсу денної форми  
навчання  
Спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)  
Освітньо-професійна (наукова) програма  
Середня освіта (Фізика)  
Корній Олена Володимирівна

Керівник: кандидатка педагогічних наук,  
доцентка  
Куриленко Наталія Валентинівна

Рецензент  
кандидатка педагогічних наук, доцентка  
Шишко Людмила Станіславівна

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ I. Теоретичні основи ачння фізики здобувачів фахової перед вищої освіти.....</b>	<b>6</b>
1.1. Фахова передвища освіта з фізики як основа майбутньої професійної діяльності здобувачів та її нормативне регулювання в Україні. ....	6
1.2. Фахова передвища освіта з позицій компетентнісного підходу.....	9
1.3. Психолого-педагогічні особливості підліткового віку. ....	11
1.4. Принципи наступності навчання фізики на етапі фахової передвищої освіти. ....	14
<b>РОЗДІЛ 2. Методика реалізації принципу наступності у закладах фахової передвищої освіти під час вивчення термодинаміки .....</b>	<b>17</b>
2.1. Аналіз програм та підручників з фізики у закладах передвищої освіти. ....	17
2.2. Проектування реалізації принципу наступності під час викладання теплових явищ у закладах фахової передвищої освіти.....	22
2.3. Методика реалізації принципу наступності під час вивчення термодинаміки в технічних закладах фахової передвищої освіти. ....	24
<b>РОЗДІЛ 3. Експериментально-дослідна перевірка ефективності методики навчання термодинаміки здобувачів освіти в закладах фахової передвищої освіти .....</b>	<b>41</b>
3.1. Організація та проведення педагогічного експерименту. ....	41
3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.....	43
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>48</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>50</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>54</b>

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Однією зі складових сучасної освіти є фахова передвища освіта, форми та особливості якої визначає Закон України «Про фахову передвищу освіту» від 06.06.2019 р. № 2745-VIII [1]. До закладів фахової передвищої освіти відносять такі освітні заклади як фахові коледжі, військові коледжі та фахові коледжі зі специфічними умовами навчання. Фахова передвища освіта спрямована на формування та розвиток освітньої кваліфікації, що підтверджує здатність особистості до виконання типових спеціалізованих завдань у певній галузі професійної діяльності [2].

Оскільки фізика є однією з основних складових технічного прогресу, тому сьогодні особливо важливим є оволодіння відповідними знаннями, які потребує ринок праці. Нормативними документами освіти визначено, що навчальний предмет фізика забезпечує формування в учнів уявлень і понять про сучасну фізичну картину світу та готує учнів до сприйняття знань з технічних дисциплін у фахових коледжах. У зв'язку з цим була обрана тема роботи «Методика навчання термодинаміки здобувачів фахової передвищої освіти» (на прикладі професійно–технічного закладу).

Особливістю фахової передвищої освіти є освітній процес, який повинен бути не тільки студентоцентрованим, а й практикоорієнтованим. Тобто, завдання викладача при організації освітнього процесу, залучати студентів до таких видів діяльності, які б сприяли формуванню у них окрім ключових, ще й професійні компетентності.

Проблема підготовки фахівців у закладах передвищої освіти знайшла відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких О. Дендеренко, Н. Жукович-Дородних, О. Кіяшко, М. Левочко, Ю. Педанов, О. Пріус, Т. Соломка, О. Славута, В. Шарко. Високо оцінюючи доробки вчених, вважаємо, що питання підготовки фахівців у закладах фахової передвищої освіти потребує подальшого вивчення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:** виконання дипломної роботи пов'язане з виконанням науково-дослідницької

теми кафедри «Інноваційні освітні технології навчання фізики та астрономії у закладах освіти різних рівнів № 0119U 101144 від 19.03.2019»

**Мета дослідження** полягає у розкритті методики вивчення теплових явищ і розв'язанні задач у закладах фахової передвищої освіти на основі принципу наступності

Досягнення поставленої мети вимагає виконання наступних **завдань**:

- здійснити аналіз науково-методичної літератури;
- визначити принципи навчання фізики на етапі фахової передвищої освіти;
- розглянути принцип наступності як напрям навчання фізики на етапі фахової передвищої освіти;
- розробити методику реалізації принципу наступності під час вивчення теплових явищ:
- перевірити ефективність розробленої методики.

**Об'єктом дослідження** обрано освітній процес з фізики на етапі фахової передвищої освіти.

**Предметом дослідження** є реалізація принципу наступності під час навчання термодинаміки здобувачів фахової передвищої освіти

У даній роботі використовувалися наступні **методи дослідження**: теоретичні: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення науково-методичних джерел, формулювання висновків; емпіричні: розробка анкет для учителів та учнів, та методичні рекомендації щодо реалізації принципу наступності в освітньому процесі з фізики закладів фахової передвищої освіти; статистичні: статистична обробка результатів експерименту.

**Наукова новизна одержаних результатів**: *розроблено* систему фізичних завдань з розділу «Термодинаміка» для здобувачів фахової передвищої освіти; *експериментально перевірено* ефективність розробленої методики.

**Практичне значення одержаних результатів**: визначається запровадженням розроблених методик у освітній процес з фізики Херсонського коледжу рибної промисловості під час підготовки фахівців (судноводіїв та судномеханіків). Розроблені матеріали також можуть бути

використані вчителями під час навчання учнів фізики у закладах загальної середньої освіти.

**Апробація результатів роботи:** апробація результатів дослідження здійснювалась шляхом їх обговорення на конференціях: студентської науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання природничо–математичних дисциплін у закладах загальної середньої та вищої освіти» (м.Херсон, 16 червня 2020 р.); Всеукраїнської науково–практичної конференції «Педагогіка партнерства у вимірах професійної майстерності: реалії і перспективи сучасної освіти», яка відбулася 23 - 24.10.2020 році у Комунальному вищому навчальному закладі «Херсонська Академія Неперервної Освіти».

**Публікації:** за результатами дослідження надруковано публікації: .

1. Реалізація принципу наступності під час викладання теплових явищ у закладах фахової передвищої освіти. Пошук молодих. Випуск 20: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання природничо-математичних дисциплін у закладах загальної середньої та вищої освіти», (Херсон, 16 червня 2020 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2020. С.33-36.

2. Партнерство і наступність при вивченні термодинаміки в школах і технічних коледжах. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Педагогіка партнерства у вимірах професійної майстерності: реалії і перспективи сучасної освіти» (23–24 жовтня 2020 р.)

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи 60 сторінок.

## РОЗДІЛ I

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АЧННЯ ФІЗИКИ ЗДОБУВАЧІВ ФАХОВОЇ ПЕРЕД ВИЩОЇ ОСВІТИ

**1.1. Фахова передвища освіта з фізики як основа майбутньої професійної діяльності здобувачів та її нормативне регулювання в Україні.**

Одним із напрямів розвитку системи освіти в Україні є досягнення якісної підготовки підростаючого покоління до майбутнього життя. Законом України “Про вищу освіту”, Національною доктриною розвитку освіти в Україні передбачено істотний перегляд усієї концепції створення стабільної й ефективної освітньої системи. Ця система повинна відповідати не лише соціально-економічній, але сприяти кваліфікованій підготовці технічної еліти в Україні [22].

У ст. 16 Закону України «Про освіту» подається тлумачення фахової передвищої освіти: «фахова передвища освіта спрямована на формування та розвиток освітньої кваліфікації, що підтверджує здатність особи до виконання типових спеціалізованих завдань у певній галузі професійної діяльності, пов'язаних з виконанням виробничих завдань підвищеної складності та/або здійсненням обмежених управлінських функцій, що характеризуються певною невизначеністю умов та потребують застосування положень і методів відповідної науки, і завершується здобуттям відповідної освітньої та/або професійної кваліфікації. Система фахової передвищої освіти передбачає здобуття кваліфікацій, що відповідають п'ятому рівню Національної рамки кваліфікацій» [23].

Крім цього, документ передбачає, що громадяни України мають право безоплатно здобувати фахову передвищу освіту, отримувати профільну середню освіту професійного або академічного напрямку за рахунок освітньої субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам для здобуття повної загальної середньої освіти, фінансову підтримку за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів в установах фахової передвищої освіти

всіх форм власності й сфер управління, зокрема у межах розміщеного в них державного та/або регіонального замовлення на конкурсній основі відповідно до стандартів фахової передвищої освіти [23].

Підготовка фахівців з ґрунтовними знаннями в галузі фізики, здатних виконувати професійну діяльність в рамках прикладних технологій на промисловому та лабораторному рівнях, пов'язану із фізикою, брати участь у наукових дослідженнях фізичного спрямування в державних та приватних дослідницьких центрах [24].

Над проектом закону працювала широка робоча група, в яку увійшли представники всіх зацікавлених сторін за активної участі народних депутатів України та представників Міністерства. У результаті документ є досить консолідованим та враховує інтереси студентів, освітян, роботодавців, місцевих громад тощо.

Глобальні економіко-технологічні зрушення, впровадження інноваційних та інформаційних технологій, євроінтеграційні процеси, потреби ринку праці як окремих регіонів, так і країни в цілому висувають нові вимоги до підготовки фахівців та їхніх компетентностей. У таких умовах підготовка здобувачів за освітньо-кваліфікаційним рівнем молодшого спеціаліста потребує суттєвої модернізації та підтримки.

Забезпечення якісної підготовки фахівців для успішної самореалізації в умовах сучасного ринку праці є однією з ключових проблем розвитку освітньої галузі української держави. Важливу ланку в освітній системі займає фахова передвища освіта.

У вищих навчальних закладах технічного спрямування фізика має забезпечити майбутньому фахівцеві не тільки знання сучасного виробництва, але й озброїти його такими знаннями, які б дозволяли йому вносити до виробництва нові, більш прогресивні методи, більш економічні, енергозберігаючі та природозберігаючі технології.

Для досягнення цієї мети необхідно пройти всі етапи пізнання: «Від живого споглядання до абстрактного мислення, а від нього до практики ...» [25].

Вивчення курсу фізики має допомогти студентам розвинути вміння застосовувати основні принципи і закони фізики в практичній діяльності. Більш глибокому засвоєнню курсу має сприяти фізичний експеримент у формі демонстрацій, лабораторних робіт та розв'язування задач, в тому числі нестандартних. Тобто метою фахового навчання є формування у студентів і курсантів наукового світогляду і технічного стилю мислення, формування в них фізичних знань і екологічної культури, для того щоб ці знання спонукали до вибору професії та професійного зростання.

Так, однією із дисциплін, яка відіграє важливу роль у формуванні професійної компетентності майбутніх судноводіїв та судномеханіків, є «Технічна термодинаміка та основи теплопередачі». Формування необхідних компетентностей досягається шляхом залучення здобувачів освіти до різних видів діяльності, серед яких є розв'язування задач. Але, необхідно зазначити, що розв'язувати задачі з дисципліни «Технічна термодинаміка та основи теплопередачі», студент може маючи відповідну підготовку після вивчення фізики у закладі загальної середньої освіти. Теплові явища вивчають у курсі фізики 8 та 10 класу, що дозволяє дотримуватися принципу наступності під час планування навчального процесу.

Важливим засобом формування предметної та ключових компетентностей під час вивчення фізики є навчальний фізичний експеримент, який реалізується у формі демонстраційного й фронтального експерименту, робіт лабораторного практикуму, домашніх дослідів і спостережень. Завдяки навчальному експерименту учні оволодівають досвідом практичної діяльності людства в галузі здобуття фактів та їхнього попереднього узагальнення на рівні емпіричних уявлень, понять і законів. Експеримент виконує функцію методу навчального пізнання, завдяки якому у свідомості учнів утворюються нові зв'язки та відношення, формуються суб'єктивно нові особистісні знання, а також дидактично забезпечує процесуальну складову навчання фізики й формує в учнів експериментальні вміння й дослідницькі навички.



Важливою ділянкою роботи в системі навчання фізики в школі є розв'язування задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, для контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо.

Забезпечення якісної підготовки фахівців для успішної самореалізації в умовах сучасного ринку праці є однією з ключових проблем розвитку освітньої галузі української держави. Важливу ланку в освітній системі займає фахова передвища освіта.

## **1.2. Фахова передвища освіта з позицій компетентнісного підходу.**

В розвинутих країнах світу ключовими підходами до освіти є компетентнісний, діяльнісний, особистісний.

Компетентнісний підхід обумовлений декількома причинами: базові знання, самовдосконалення, творчі здібності, професійні навички – все це створює функціональну грамотність, яка дає можливість професійної діяльності та вдосконалення якостей особистостей: відповідальність, творчість, наполегливість, допитливість, прагнення до набуття знань, висока моральна культура.

«У психології професійної освіти (Е. Зеєр) [13] зауважується, що поняття «ключові компетенції» було введено Міжнародною організацією праці до переліку кваліфікаційних вимог до спеціалістів у системі післядипломної освіти, підвищення кваліфікації і перепідготовки кадрів на початку 90-х років.

За висловом С.Шишова, «...компетенцію можна розглядати як здатність як здатність спеціаліста мобілізувати свої знання, уміння та узагальнені способи виконання дій у професійній діяльності» [16].

У контексті підходів європейської співдружності країн до визначення показників якості професійної освіти актуальними є п'ять ключових компетенцій:

- соціальна компетенція – здатність брати на себе відповідальність, спільно з іншими приймати певні рішення і реалізувати їх, узгоджувати власні інтереси проблемами підприємства і суспільства;

- комунікативна компетенція, під якою розуміють володіння технологіями усного і писемного спілкування на різних мовах в тому числі і комп'ютерного програмування, уміння спілкуватися через інтернет;

- соціально – інформаційна компетенція, котра характеризується володінням інформаційними технологіями і критичним відношенням до соціальної інформації, яка поширюється засобами масової інформації;

- когнітивна компетенція, що характеризує готовність до постійного підвищення власного освітнього рівня, потребу в актуалізації і реалізації свого власного потенціалу, здатність самостійно набувати нові знання й уміння, здатність до саморозвитку;

- спеціальна компетенція – підготовленість до самостійного виконання професійних дій, оцінки результатів своєї праці» [18]

Діяльнісний і особистісний підходи використовуються одночасно, тому що розуміється діяльність особистості. Такий підхід здійснюється на уроках, коли діти виконують диференцовані завдання, беруть участь у МАН та предметних олімпіадах. Але більш за все ці підходи відбуваються в неформальній освіті: кружкова робота, різноманітні поза шкільні заклади, конкурси, творчі фестивалі, виставки, творчі роботи. (Додаток Б)

В законі України про освіту стоїть конкретна задача для викладачів – сприяти формуванню фахового рівня, тобто навчальна діяльність у підсумку має не просто дати людині суму знань, умінь і навичок, а сформувати рівень її компетентності. А також мету – стати класним професіоналом свого діла. Викладач повинен керувати процесом самостійного набуття знань. Результат процесу вчення (і навченості) значно залежить від стану процесу викладання, його доцільності, продуманості, від того як організована

навчальна діяльність учнів. Викладач не повинен на занятті брати на себе більшу частину роботи. Він повинен спонукати курсантів до вивчення предмету. Курсант не повинен бути пасивним слухачем, від якого вимагається лише запам'ятовування та відтворення матеріалу. Організація продуктивної, творчої діяльності на уроках фізики може розв'язати ряд проблем, які виникають перед учителем та учнем, у тому числі й формування в останніх компетентностей. Отже компетентнісний підхід – це відповідь на вимогу часу, це орієнтир національної системи освіти.

### **1.3. Психолого-педагогічні особливості підліткового віку.**

При розгляданні психолого–педагогічних особливостей підлітків потрібно в першу чергу з'ясувати їх фізіологічні особливості. В цей період дитина починає активно рости і може за рік підрости на 3 – 7 см. В першу чергу ростуть кістки, а м'язи та інші м'які тканини не встигають за кістками, тому йде перебудова роботи всіх внутрішніх органів. Кістки від такого швидкого зростання втрачають міцність, стають більш крихкими. Тому підлітки частіше ламають кінцівки. Судини витягаються, стінки судин стають тонкіше, вони дуже реагують на зміну внутрішніх і зовнішніх збуджувачів, тому у дитини може боліти голова, відчуватися слабкість, головокружіння. Може бути порушення координації рухів.

Змінюється діяльність гіпофізу, прискорюється обмін речовин. Більш активно починають працювати статеві і щитовидна залози, зростає серце, печінка, збільшується об'єм легенів. Дуже активні статеві гормони підсилюють у дитини вторинні статеві ознаки. Вони провокують перші сексуальні бажання. А такі відчуття дитина ще не знала, це для неї щось нове. Тому втрачається або знижується самоконтроль і змінюється адекватність сприйняття своїх дій.

В результаті цих фізіологічних змін у підлітка можуть виникати проблеми із здоров'ям. Підвищена втомленість, головний біль, слабкість, нестабільний тиск, зниження уважності, безсоння. На це обов'язково варто звертати увагу батьків.

Психолог Н. Карабута розповідає: «За кількістю гормональних і фізіологічних змін підлітковий період можна порівняти, не дивуйтеся, з вагітністю. Організм дитини змінюється також кардинально, як і організм жінки, яка готується стати матір'ю, тільки під час вагітності цей процес більш стиснутий у тимчасових термінах. Погодьтеся, такі фізіологічні зміни не можуть відбутися безслідно і для психіки дитини, адже все взаємопов'язано. Зростання серця, легенів і системи кровоносних судин відбувається ривками, в результаті - недостатнє насичення головного мозку дитини киснем. До чого це призводить? Знижується увага, виникають складнощі з роботою над декількома об'єктами, наприклад - успішно вирішувати завдання і паралельно базікати з сусідом по парті стає набагато проблематичніше. Дитина відчуває себе втомленим, не хоче ходити в школу, вчитися, докладати якісь зусилля для отримання нових знань. У такий період батькам необхідно зрозуміти стан дитини, підтримати його здоров'я і спробувати максимально полегшити виниклі симптоми» [??].

Тому однозначно змінюється і психологічний стан підлітка. Дитина відчуває труднощі, з якими зіткається, намагається жити і спілкуватися як дорослі, але не завжди успішно. У де кого виникає подвійне ставлення до себе, змішуються почуття гордості, гидливості, сорому і радості, неприйняття і захоплення. Дитина приділяє собі і своїм почуттям набагато більше уваги, або навпаки знижується самооцінка. Діти починають порівнювати себе з дорослими і оточуючим суспільством. Помічають свої слабкі міста відчувають невпевненість у власних силах, починає поводитись суперечливо, дуже хоче виділитися і відзначитися навіть з негативної сторони, бравує власними недоліками. Тому можуть виникнути проблеми зі спілкуванням в школі через зниження рівня уваги.

Погіршується успішність, але дитина цього не помічає і вимагає певної самостійності і незалежності. На зауваження відповідає демонстративно, цинічно. Виникають проблеми в родині. Батьки часто жалуються: «Я нічого не можу з ним зробити, він мене не слухає.» Дитина стає розв'язною і хамовитою. Крім цього у підлітків модно бути «крутим»,

тобто виділятися із загальної маси (позитивно, або негативно – це не має значення). Підлітки не знають як «правильно», а як «неправильно», тому роблять так, щоб бути індивідуальністю.

Дуже важлива в цьому віці допомога батьків, важливо спрямувати бажання батьків бачити в своїй дитині «генія» на його психологічні проблеми і не боятися спілкування з психологом. І замість криків та нотацій шантажу, або різних обмежень потрібно частіше спілкуватися з дитиною, робити одну загальну справу: спорт, кіно, театр, походи, конструювання та інше. Захоплені будь – якою справою діти легше переносять кризи підліткового віку. Люблячі та розуміючі батьки разом з дитиною пройдуть цей нелегкий шлях і зможуть налаштувати свою дитину перетворитися на серйозну і самостійну особистість із сильним характером з адекватною самооцінкою.

При переході учнів з початкової школи в середню потрібно вивчати їх здібності та схильність для того, щоб з'ясувати в які гімназійні чи ліцейські класи вони зможуть піти для подальшого навчання. Але у підлітка дуже складна фізіологічна і психологічна складова особистості, тому ці дослідження потрібно проводити кожен рік протягом всього навчання з 5 по 9 класи. Для цього існує дуже багато різних тестів і психологічних досліджень. При виборі подальше навчального закладу (коледжі, ліцеї та інші) рекомендуються тести. Методика дослідження особливостей сформованості вольових рис підлітка шляхом самооцінювання за В.О.Іванніковим [1] і Є.В. Ейдманом [2] і методика вивчення ставлення учня до навчальних предметів та навчання взагалі за Г.Н. Казанцевою [3]. (Додаток 3).

Ці методики вивчають психологічний стан учня і його готовність для подальшого навчання та вибір напрямку цього навчання, мотивує до більш досконалого вивчення учбових предметів і вибору професійного напрямку. (Додаток 2)

#### **1.4. Принципи наступності навчання фізики на етапі фахової передвищої освіти.**

Принцип систематичності навчання вимагає наступності — послідовного й безперервного переходу від нижчого до вищого ступеня викладання і навчання. При такому переході кожний елемент засвоюваного учнями матеріалу ґрунтується на раніше набутих знаннях і є результатом їх логічного розвитку. Наступність потрібна у змісті і методах навчання, а також способах навчально-пізнавальної діяльності. Поряд з засвоєнням системи понять з кожного навчального предмета важливо, щоб учні з'ясовували між-предметні зв'язки.

Актуальним і важливим залишається питання наступності між роками навчання, зміцнення раніше утворених, але порушених логічних зв'язків між окремими частинами знань, здійснення систематичного повторення й узагальнення раніше вивченого, систематичного обліку знань і умінь.

Систематичність навчання залежить від систематичності викладання та організації самостійної навчальної роботи учнів. Для того, щоб у голові учня складалася струнка система знань, треба, щоб учитель викладав свою дисципліну з певною послідовністю і в певному зв'язку. Це досягається тим, що вчитель пов'язує новий матеріал з попереднім; новий матеріал він має подавати так, щоб учні могли вільно стежити за думкою вчителя. Крім того, вчитель повинен враховувати також ті знання й уявлення, які має учень внаслідок вражень і спостережень поза межами школи. Хаотичність, безладність, безплановість суперечать самій природі навчання, гальмують або й зовсім унеможливають його [25].

**Принцип наступності.** Дотримання цього принципу означає поступове, але неухильне збільшення обсягу і зростання рівня вивчаємого матеріалу, поступове ускладнення задач. Щоб досягти значних знань та умінь потрібні повторення та послідовного продовження навчання.

У залежності від обраної методики та умов навчального процесу можна досягати значних успіхів у вивченні окремих тем зокрема термодинаміки. Таким чином, наступність стає одним з основних факторів отримання фундаментальних знань з фізики.

Україна мала і має дуже потужний потенціал наукової молоді, завжди наші діти були серед призерів міжнародних олімпіад та конкурсів. Це показують результати конкурсів – захистів МАН та фізичних олімпіад. Самі теми, які вибирають діти для написання творчих робіт кажуть про те, що наша молодь має прагнення бути в центрі науково – технічного процесу. Але це окреме питання, тому подивимось, які є перспективи у пересічного учня отримати гарні знання з фізики в школі, конкретно з теми «Термодинаміка». Чому ця тема така важлива? Тому, що поки найпоширеніший в світі двигун – це ДВЗ. Тому потрібні конструктори, щоб удосконалювати цей винахід людства та обслуговувати його. Поки ще є навчальні заклади, які навчають та випускають механіків по обслуговуванню ДВЗ та інших механізмів. Таку спеціальність отримують курсанти ХМПК РП.

Проходячи там педпрактику мені довелося розмовляти з викладачами спец дисциплін. Я почула дуже багато нарікань на шкільну підготовку курсантів. Тому і виникло питання спадкоємності шкільної освіти та освіти в таких технічних закладах. В Херсоні це не один такий заклад. Тому прийшлося вивчати шкільні програми з фізики і познайомитись, як школа готує учнів до вступу в такі навчальні заклади, як виконується принцип поступового ускладнення матеріалу.

Одним з методологічних напрямів вивчення складних теплових явищ є системний підхід який набув поширення в галузях наукового знання . Принцип наступності впливає безпосередньо із принципу системності який припускає розглядання об'єкта як сукупності елементів , що перебувають у певній взаємодії між собою і навколишнім світом а також розуміння системної природи знання . При використанні цього принципу пізнання здійснюється за зростанням складності , підходів і методів дослідження [10 с. 73].

Розглядаючи можливості реалізації принципу наступності навчання фізики між загальноосвітньою та вищою школою О.Матвійчук запропонував наступну модель реалізації (рис. 1.1).



**Рис.1.1. Модель реалізації принципу наступності навчання фізики у закладах загальної середньої та вищої освіти**

Автором виділено складові елементи фахової компетентності майбутнього фахівця та відповідно до них виділено стрижневі лінії для забезпечення принципу наступності навчання фізики:

- 1) застосування теоретичних знань з фізики для розв'язування професійних задач;
- 2) проведення експериментальних досліджень;
- 3) інформаційно-комунікативну;
- 4) оцінювально-рефлексивну.

Виокремлені стрижневі лінії формування елементів фахової компетентності дозволяють об'єднати старшу ланку загальноосвітньої та вищу технічну школи при навчанні фізики в єдину систему.



## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕРМОДИНАМІКИ

#### **2.1. Аналіз програм та підручників з фізики у закладах передвищої освіти.**

Метою викладання навчальної дисципліни «ОТіТ» є: - дати уявлення про роль термодинаміки і теплотехніки у сучасному виробництві - сформувати у студентів комплекс теоретичних знань, умінь і прикладних навичок в теплотехнічних розрахунках; - показати місце дисципліни в професійній кваліфікації спеціаліста технолога та в роботі сучасного підприємства [26].

Програма навчальної дисципліни «Технічна термодинаміка». Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1539 від 24.11.2017 р.) [26]

Мета: формування у студентів відповідно до освітньо – професійної програми таких компетентностей

- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (у відповідності до ОПП ЗК7);

- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (у відповідності до ОПП ЗК4);

- здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем автоматики та управління головною руховою установкою та допоміжними механізмами (у відповідності до ОПП СК7). [27]

Важливим моментом у реалізації принципів фахової передвищої освіти відіграє рівень знань здобувачів під час навчання в закладах загальної середньої освіти. Основним засобом навчання на сьогодні є підручник. Нижче наведено перелік підручників з фізики рекомендованих Міністерством освіти і науки України для використання у закладах загальної середньої освіти.

Таблиця 2.1.

## Перелік підручників з фізики

№ п/п	Назва	Автор	Видавництво	Документ про надання грифа
1	Фізика (підручник)	Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., Божинова Ф.Я., Кірюхіна О.О.	Ранок	Лист ПТЗО від від 20.08.2018 № 1/9-501
2	Фізика (підручник)	Засекіна Т.М., Засекін Д.О.	Оріон	Лист МОН від від 20.08.2018 № 1/9-501
3	Фізика (підручник)	Засекіна Т.М., Засекін Д.О.	Оріон	Лист МОН від від 20.08.2018 № 1/9-501
4	Фізика (підручник)	Сиротюк В. Д.	Гене́за	Лист МОН від від 20.08.2018 № 1/9-501
5	Фізика (підручник)	Кузовлев В.А.	Ранок	Лист МОН від від 20.08.2018 № 1/9-501
6	Фізика (підручник)	Кузовлев В.А .	Освіта	Лист ПТЗО від від 20.08.2018 № 1/9-501

Усі підручники можна поділити на три групи:

1. Підручники для гуманітарних класів (рівень стандарту);
2. Підручники для базового рівня (академічний рівень).
3. Підручники для профільних класів (профільний рівень).

Таблиця 2.2

## Аналіз підручників з фізики

Підручник/ клас	Автори	Викладання теми	Наявність ілюстрацій	Наявність питань	Додаткові завдання	Можливість формування компетентностей
<b>1 група</b>						
10	Ляшенко О.І.	Фрагментарне на рівні визначень і формул.	Присутні	Присутні.	Відсутні.	Присутній.
8	Коршак Є.В., Ляшенко О.І.	Детально, логічно.	Присутні.	Присутні проблемні питання.	Присутні.	Приділяється увага екологічного аспекту ДВЗ.
8	Генденштейн Л.Е.	Детально, логічно.	Багато, яскраві.	Присутні.	Відсутні.	Приділяється увага екологічного аспекту ДВЗ.
<b>2 група</b>						
8	Сиротюк В.Д.	Матеріал ускладнений, багато історичних фактів.	Багато, яскраві.	Питання складні	Домашні л.р. та досліди.	Тема розглянута дуже досконало.

10	Генденштейн Л.Е., Ненашев І.Ю.	Матеріал викладено логічно, послідовно, детально.	Багато, яскраві., оригінальні.	Присутні диференційовані	Присутні диференційовані тести і задачі.	Пропонують ся питання для написання творчих робіт.
<b>3 група</b>						
10	Сиротюк В.Д.	Матеріал викладено логічно, послідовно, детально.	Багато, яскраві., оригінальні. Зрозумілі.	Присутні диференційовані	Присутні диференційовані тести і задачі. Домашні л.р. та досліди.	Тема розглянута дуже досконало. Пропонують ся питання для написання творчих робіт.
8,10	Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О.	Матеріал викладено логічно, послідовно, детально.	Багато, яскраві., оригінальні. Зрозумілі.	Присутні диференційовані	Присутні диференційовані тести і задачі. Домашні л.р. та досліди.	Тема розглянута дуже досконало. Пропонують ся питання для написання творчих робіт.

Ретельний аналіз цих підручників свідчить, що:

1). У підручниках 1 типу (для гуманітарних класів) матеріал викладається дуже конкретно, на рівні визначень та основних формул, додаються одиниці вимірювання. Але немає практичної логіки в отриманні висновків, розглядається незначна кількість, або зовсім відсутні домашні та фронтальні досліди. Немає проблемних питань і, як слідство, немає цікавих практичних задач. Засвоїти матеріал учні зможуть, але зв'язати з іншими предметами і знаннями дуже важко. Учні розуміють пропорційні залежності, але немає у підручнику де саме ці знання зустрічаються у житті і навіщо їх вивчати. Задачі додаються до теми, але тільки розрахункові і не цікаві. Хоча підручник віднесено до рівня «стандарту», проте базових знань здобути, користуючись ним складно.

Підручник «Фізика і астрономія. 11 клас.» - авторський колектив під керівництвом О.І. Ляшенка, видавництво «Педагогічна думка», Київ, 2019р.

Тему «Термодинаміка» не можливо розглядати без вивчення молекулярної фізики, тому потрібно розглянути підручник фізики для 8 класу, Є.В. Коршака і О.І. Ляшенка, Київ, Ірпінь, 2005р.

Цей матеріал викладається достатньо на сторінках від 3 до 64. Тема багато ілюстрована малюнками, різними цікавими поясненнями та розв'язаннями задач. Цей підручник теж можна використовувати в гуманітарних класах, тому що є завдання для самостійної роботи учнів. Є також питання після параграфу. У вправах з задачами немає різнорівневих завдань для слабких та сильних учнів (тести, домашні досліди). Але є проблемні питання, які можуть стати темою для написання дослідницької роботи. Підручник ярий і цікавий! До таких підручників можна віднести «Фізика 8клас» Є.В. Коршака і О.І. Ляшенка, Київ, «Тенеда», 2005р. Матеріал розглянуто на сторінках 151 – 204. До цієї групи можна віднести підручник «Фізика 8клас» Л.Е. Генденштейна, Харків, «Гімназія». Термодинаміці відведено багато сторінок від 176 до 230, окремо виділена тема «Теплові двигуни», сторінки 224 – 230. Також є рекомендовані лабораторні роботи з 1 – 5. Багато цікавих малюнків, виділені основні поняття та формули. Багато часу відводиться на вивчення впливу ДВЗ на навколишній простір та екологічні проблеми. Досить ретельно і яскраво розглянута тема «Теплові двигуни». Але в підручнику немає пояснення практичних переходів з одного стану в інший. Як залежать параметри один від одного та графічне зображення процесів. Не достатньо продумана самостійна робота, учнів є тільки питання і мала кількість різнорівневих задач.

2). Підручники для профільних класів, які дуже складні та незрозумілі для учнів середньої школи. Самостійно працювати з такими підручниками учні не зможуть. Матеріал викладається ретельно, але на рівні ВНЗ. Для дистанційного навчання вони не підходять. Учні не зможуть самостійно оволодіти знаннями з фізики.

До цієї групи можна віднести підручник «Фізика. 8клас» В. Сиротюк, Київ, «Еко», 2008 рік. Матеріал з теми «Теплові машини» на сторінках 164 –

222 в цьому підручнику, на нашу думку застарілий, багато непотрібних термінів. При викладанні використовуються поняття, які учні не розуміють. Проте, багато уваги приділяється історії винаходів і відкриттю законів. При розгляданні малюнків у учнів виникає багато питань, на які немає відповідей. Розроблені гарні лабораторні роботи, але в багатьох школах немає обладнання для їх виконання. Тому цей підручник краще використовувати у спеціалізованих ліцеях та інших закладах середньої освіти.

### 3). Підручники для базового рівня.

«Фізика. 10клас» Л.Е.Генденштейн, І.Ю.Ненашев, рівень стандарту. Харків, «Гімназія» 2010рік. В цьому підручнику розглядаються теми МКТ і термодинаміка на сторінках 171 – 212. Дуже гарний підручник, яскравий, з достатньою кількістю ілюстрацій та малюнків. У ньому окремим шрифтом виділені основні поняття, є приклади розв'язання задач з побудовою графіків. Приділяється велика увага залежності фізичних величин. Запитання розділені на рівні А і Б. Розібрані характеристики вимірювальних приладів. Наявні яскраві та цікаві історичні посилання, домашні досліди з поясненнями як виконати роботу та які задачі розв'язати за допомогою досліду. Ретельно розібрані стани речовини і переходи з одного стану в інший. Серед недоліків цього підручника можна виділити відсутність поділу на варіанти та рівні тестів і задач.

Серед підручників рівня «стандарту», який, на нашу думку, найкраще підходить для використання в закладах загальної середньої освіти є підручник під авторством В.Д. Сиротюка «Фізика 10клас», Київ «Тенета» 2016р.

У цьому підручнику тема «Теплові явища» (сторінки 4-77) представлена в легкій та доступній для вивчення формі. Він має багато малюнків з проблемними питаннями, історичних довідок та домашніми завданнями. Багато уваги приділяється екологічним проблемам. Наявні таблиці, приклади розв'язання задач. Матеріал, що вивчається розділено за

рівнями складності «А» і «Б». Дуже ретельно розібраний матеріал «Теплові двигуни», з яскравими циклами роботи і процесів ДВЗ.

Але цей підручник ближче до підручників II групи і III групи. Ці підручники найкращі при вивченні фізики на рівні стандарт. Вони досить наукові, логічні, яскраві, матеріал викладається доступно від простого до складного. Лабораторні роботи та домашні досліди мають проблемні питання. У кінці вивчення тем наведені тести, що розподілені за рівнями «А» і «Б». Розібрані роботи вимірювальних приладів. Є приклади розв'язання задач всіх рівнів.

Підручники рівня стандарт «Фізика 8кл» і 10 кл під редакцією В.Г.Бар'яхтара і С.О. Довгого, Харків, «Ранок», 2016р. Уможливають самостійне оволодіння матеріалом і умінням розв'язувати задачі різного рівня. В основі цього підручника покладена методика Н.А. Бабаєвої, яку вона розробила ще за часів УРСР.

Як видно з аналізу підручників жоден з них не може повною мірою забезпечити реалізацію принципу наступності під час вивчення фізики.

## **2.2. Проектування реалізації принципу наступності під час викладання теплових явищ у закладах фахової передвищої освіти**

Термодинаміка розглядає складні теплові процеси, які застосовуються у різноманітних технологічних, хімічних та механічних процесах ДВЗ. Для підготовки фахівців потрібно звернутися до вивчення спец предмету «Технічна термодинаміка та теплові процеси». Для того щоб розібратися в цій дисципліні в шкільному курсі 8,10 класів необхідно :

- 1) Вивчити і зрозуміти всі основні положення МКТ .
- 2) Надати поняття теплового балансу , теплових процесів і фазових переходів .
- 3) З'ясувати параметри описання теплової системи
- 4) Вивчити закони термодинаміки
- 5) З'ясувати галузі застосування

Таблиця 2.3

**Проектування реалізації принципу наступності під час вивчення  
термодинаміки здобувачів фахової передвищої освіти**

Теми з розділу термодинаміка	Шляхи реалізації принципу наступності	Результат
Теплові явища .Тепловий стан тіл . Температура та її вимірювання	Проведення практичних та лабораторних робіт з використанням формул і понять зі шкільної програми .	45% курсантів не пам'ятають формул і процесів описуючих тепловий стан тіл і систем , погано розв'язують рівняння
Способи зміни внутрішньої енергії .	Повідомлення , реферати , презентації з цієї теми	Пишуть творчі роботи , захищають , володіють інтерактивною дошкою
Тепловий баланс .	Розв'язання задач з використанням формул шкільної програми	Погано володіють математичним апаратом , не розуміють поняття «баланс»
Агрегатний стан речовини . Плавлення . Кристалізація .Питома теплота плавлення	Розв'язання задач з використанням формул шкільної програми .Контрольна робота	Погано володіють математичним апаратом
Випаровування та конденсація . Питома теплота пароутворення	Розв'язання задач з використанням формул шкільної програми	Погано володіють математичним апаратом . Не вміють користуватися таблицями
Теплота згоряння палива . ККД	Розв'язання задач з використанням формул шкільної програми . Тести	82% виконали завдання на середньому рівні
Принцип дії теплових двигунів . ККД теплового двигуна .	Захист проєктів .	Всі здали творчі роботи та захистили проєкти . Знайшли карті України з видами електростанції та їх потужністю . Запропонували свої пропозиції щодо покращення енергетики України .
Теплоенергетика України . Способи збереження енергетичних ресурсів .		

З таблиці 2.3 видно, що «принцип наступності» практично не використовується при вивченні термодинаміки, вчителі не надають дуже важливого значення вивченню цієї теми. Курсантам не вистачає математичних знань (погано розв'язують рівняння, не вміють користуватися формулами та таблицями, не вміють переводити одиниці вимірювання і працювати з ними при розв'язанні задач ).

### **2.3. Методика реалізації принципу наступності під час вивчення термодинаміки в технічних закладах фахової передвищої освіти.**

Самі теми, які вибирають діти для написання творчих робіт кажуть про те, що наша молодь має прагнення бути в центрі науково – технічного процесу. Але це окреме питання, тому подивимось, які є перспективи у пересічного учня отримати гарні знання з фізики в школі, конкретно з теми «Термодинаміка». Чому ця тема така важлива? Тому, що поки найпоширеніший в світі двигун – це ДВЗ. Тому потрібні конструктори, щоб удосконалювати цей винахід людства та обслуговувати його. Поки ще є навчальні заклади, які навчають та випускають механіків по обслуговуванню ДВЗ та інших механізмів. Таку спеціальність отримують курсанти ХМПК РП.

На досліді багатьох вчителів Херсона та області можна стверджувати, що в цьому питанні дуже допомагає методика Н.А. Бабаєвої, тому і потрібно застосувати її при вивченні фізики у школах та коледжах. Дослідження на практиці показали, які досягнення можна отримати, коли вчитель і викладач користуються цією методикою.

#### **Методичні рекомендації реалізації принципу наступності**

**(за Н.А. Бабаєвою)**

Для того щоб розумітися у процесах ДВЗ потрібно розібратися в його устрої та системі двигуна, що відбуваються при його роботі. Тому для цього потрібно:

1. Вивчити і зрозуміти основні положення МКТ, (речовина складається з молекул, вони безперервно і хаотично рухаються і взаємодіють між собою).
2. Надати поняття ідеального газу та зрозуміти при яких умовах він існує.
3. З'ясувати якими параметрами можна описати стан ідеального газу. Які можуть бути залежності між величинами  $P$ ,  $V$ ,  $T$ . (показати наглядно з допомогою великого шприця).



4. Розібратися з поняттями мікроміру: а). розміри молекул та атомів, б). швидкостями їх руху.

5. Пояснити поняття температури і тиску ідеального газу та звернути увагу на одиниці їх виміру.

6. Наступним етапом переходимо до основного рівняння МКТ, розглядаємо формулу із виводом цього рівняння. Пояснюємо, що це рівняння зв'язує мікросвіт з макросвітом величиною  $P$ , яку можна виміряти на досліді та молекулами.

7. Повертаємося до розглядання стану ідеального газу. Характеристики  $P$ ,  $V$ ,  $T$ .

8. Далі розглядаємо рівняння стану газу. Звертаємо увагу, що це рівняння дійсне тільки для одного молю газу, коли  $m = \text{const}$ . Це рівняння Клапейрона:  $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2 = \text{const}$  для даної маси газу.

9. Аналізуючи з точки зору математики це співвідношення для різних сталих параметрів отримуємо три газові процеси:

А).  $T = \text{const}$ ,  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  Закон Бойля – Маріотта.

Б).  $P = \text{const}$ ,  $V_1 / T_1 = V_2 / T_2$  Закон Гей – Люссака.

В).  $V = \text{const}$ ,  $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$  Закон Шарля.

10. Наступним кроком надамо історичну довідку, як були відкриті ці закони протягом 300 років. Розповідаємо про умови і дати відкриття, про людей, які дали нам можливість зрозуміти теплові процеси і відкрити ДВЗ.

11. Якщо маса  $m \neq \text{const}$ , тоді отримуємо рівняння Менделєва – Клапейрона:

$$PV = m/\mu RT$$

Треба звернути увагу на сталу  $R$  та одиниці вимірювання всіх величин рівняння.

12. Розглянути таблиці молярної маси -  $\mu$  для знаходження її значень для різних хімічних сполук.

13. Повторити математичні вирази, які найчастіше зустрічаються в темі.

14. Повторити графічні зображення прямолінійних та обернено пропорційних залежностей з математики .

15. Перейти до розв'язання кількісних задач на газові закони та рівняння стану.

16. Ще раз повторити види математичних залежностей відносно до газових законів для розв'язання графічних задач.

*Методичні рекомендації Н.А. Бабаєвої щодо розв'язання задач з теми «Газові закони або ізопроцеси».*

1. Уважно прочитати умову. Досконально чітко з індексами записати коротку умову задачі, з'ясувати, що потрібно знайти.

2. Під короткою умовою виписати назву всіх процесів.

3. Скласти таблицю:

	1 – 2	2 – 3	3 – 4...
P			1 – 2 ...
V			2 – 3...
T			3 – 4...

Проаналізувати, як змінюються величини і стрілочками показати на таблиці.

4. Поряд з таблицею виписати формули процесів.

5. Визначаємо, що потрібно знайти. Виражаємо цю величину з наведених формул.

6. Якщо потрібні додаткові величини знаходимо їх з цих формул.

7. Виводимо формулу для невідомої величини і розраховуємо її.

Це алгебраїчне розв'язання задачі.

8. Аналізуємо одиниці вимірювання фізичної величини.

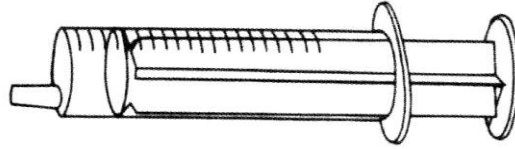
9. Переходимо до побудови графіків у координатах: PV, VT, PT.

10. Вибираємо масштаб на координатних осях з відомими величинами.

11. Приклад розв'язання задачі №4 збірник Н.А. Бабаєвої, сторінка 23.

Після цього можна переходити до вивчення законів термодинаміки.

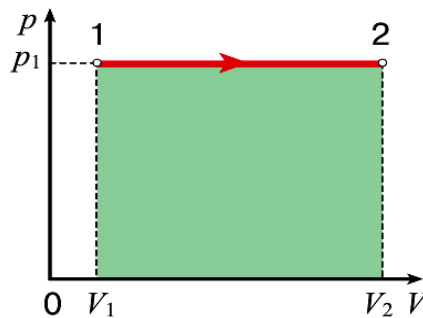
Знову починаємо з 20 кубового одноразового шприця. Обов'язково звернути увагу на параметри, якими описуємо стан газу і те, що поршень рухається без тертя.



**Рис. 2.1.** Демонстрація газових законів за допомогою шприця

Коли поршень рухається ліворуч здійснюється робота  $A$  зовнішніми силами над газом, а коли поршень рухається праворуч – роботу  $A'$  виконує газ над зовнішніми тілами. Але коли  $\Delta V = 0$ , то робота  $A = 0$ . Можна задати проблемне питання: «Як змусити газ працювати?» Треба повторити роботу в механіці -  $A = F \cdot S$ , одиниця роботи 1 Дж.

Далі розглядаємо графік для визначення роботи:  $A = P \cdot \Delta V$



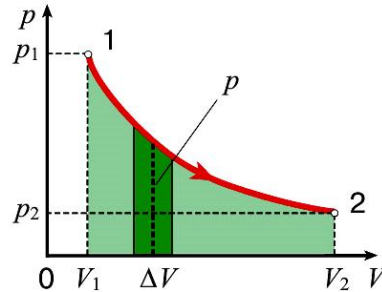
**Рис.2.2.** Графік для визначення роботи

Робота газу при сталому тиску дорівнює площі прямокутника  $S_{12V_2V_1}$ .

Історична довідка про: Саді Карно, ідеальний тепловий процес, ідеальний цикл, адіабатний процес та його використання.

Далі розглядаємо ізотермічний процес:

$$A = \frac{m}{M} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$$



**Рис.2.3. Графік ізотермічного процесу**

Для знаходження роботи для цього процесу треба звернути увагу на математичний запас знань.

Знову історична довідка. Винахід ДВС.

Щоб найкраще розібратися в процесах та роботі ДВС треба розглянути і повторити I –й закон термодинаміки:

$$\Delta U = Q + A \quad \text{або} \quad Q = A' + \Delta U$$

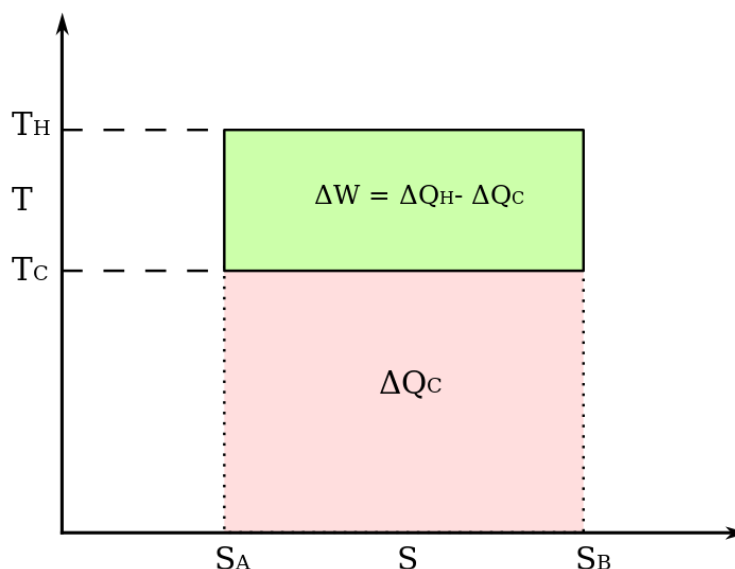
Дати визначення I – го закону термодинаміки, потім згадати таблицю застосування I – го закону термодинаміки до ізопроцесів.

*Таблиця 2.4*

**Термодинамічна таблиця ізопроцесів**

Процесс	Рисунок	Уравнение ИГ	I закон термодинамики	Энтропия
Изохорный		$P_2/P_1 = T_2/T_1$	$l = 0;$ $q = \Delta u = c_v \cdot (t_2 - t_1)$	$\Delta s = c_v \cdot \ln(T_2/T_1)$
Изобарный		$v_2/v_1 = T_2/T_1$	$l = P \cdot (v_2 - v_1);$ $q = \Delta u + l = c_p \cdot (t_2 - t_1)$	$\Delta s = c_p \cdot \ln(T_2/T_1)$
Изотермический		$P_1 / P_2 = v_2 / v_1$	$\Delta u = 0;$ $q = l = R \cdot T \cdot \ln(v_2/v_1)$	
Адиабатный		$P \cdot v^k = \text{const};$ $k = c_p/c_v$	$l = -\Delta u = -c_v \cdot (t_2 - t_1) =$ $= R \cdot (T_1 - T_2)/(k - 1) =$ $= R \cdot T_1 \cdot [1 - (v_1/v_2)^{k-1}]/(k - 1)$	$\Delta s = 0$

### Цикл Карно для теплової машини



**Рис. 2.5. Цикл Карно для теплової машини**

Ці знання потрібні щоб перейти до розуміння та вивчення устрою та реальних процесів у ДВЗ, які на рівні з електродвигунами є одними з найпоширеніших у судно і авто будівництві. Внаслідок вивчення курсу студент повинен знати теорію робочих процесів автомобільних двигунів внутрішнього згоряння, сумішоутворення у карбюраторних і дизельних двигунах, динаміку кривошипно-шатунного механізму, врівноваження двигуна, конструкції двигуна і систем газорозподілу, мащення і охолодження двигуна.

Студент повинен вміти розраховувати кількісно процеси в двигунах, оцінювати вплив різних конструктивних та експлуатаційних факторів на його роботу, що забезпечує надійну роботу двигуна при оптимальних витратах палива. Студент повинен мати навички аналізувати конструкцію двигуна, особливості його експлуатації і процесів що в ньому відбуваються, аналізувати вплив його конструктивних та експлуатаційних особливостей на техніко-економічні та екологічні показники.

В основі роботи ДВЗ лежать кругові термодинамічні процеси перетворення теплоти в механічну роботу, які називаються циклами. Згідно з другим законом термодинаміки повне перетворення теплової енергії в механічну роботу неможливе навіть у теоретичній тепловій машині, в якій

відбуваються оборотні цикли, тому що в ній частина введеної теплоти повинна бути передана холодному джерелу. Такі цикли називаються термодинамічними (або теоретичними, ідеальними). Відносно ДВЗ за допомогою цих циклів головним чином вирішуються задачі: встановлення факторів, від яких залежить коефіцієнт корисної дії (ККД) оборотного циклу; визначення таких процесів циклу, щоб ККД мав найбільше значення при певних обмеженнях для конкретного ДВЗ; оцінки можливої найбільшої економічності і потужності ДВЗ при реалізації в ньому конкретного циклу. У циліндрі реального двигуна відбуваються дійсні цикли, необоротність процесів в яких у порівнянні з термодинамічними циклами додатково обумовлена втратами теплоти крізь стінки камери згоряння, при подоланні тертя в потоці газу під час процесу газообміну.

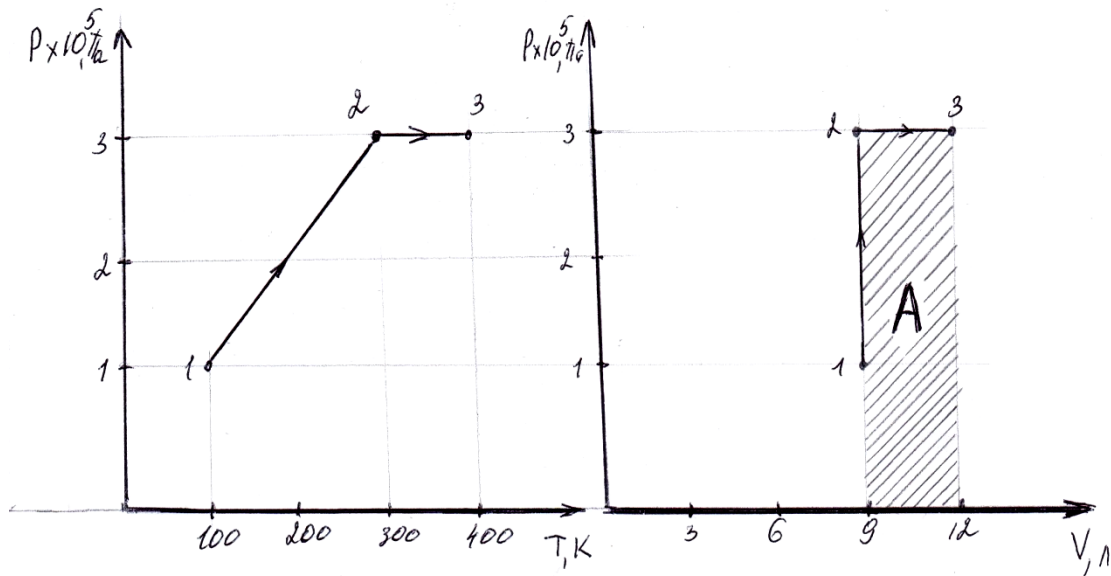
Наступним кроком переходимо до II – го закону термодинаміки. Потрібно дати визначення оборотних та необоротних процесів і перейти до устрою ДВЗ та принципів його роботи.



**Рис. 2.6. Принцип роботи теплової машини**

Після пояснення схеми роботи теплового двигуна дати типи двигунів. (Захист проектів та контрольна робота).

Приклад рекомендованої для к.р задачі.



$V_{1,2} = 9 \text{ m}^3$	$P$	1-2	2-3	1-2) $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	1-2) $A_{1,2} = 0 \quad \Delta V = 0$
$A = ?$	$V$	C	$\uparrow$	2-3) $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$	2-3) $A_{2,3} = P_3 (V_3 - V_2)$
	$T$	$\uparrow$	$\uparrow$		$V_3 = \frac{V_2 T_3}{T_2} = \frac{9 \cdot 400 \text{ K}}{300 \text{ K}} = 12 \text{ m}^3$

$g_1 = 9 \text{ m}^3 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$      $12 \text{ m}^3 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $\Delta V_{3,2} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 - 9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$   
 $A_{2,3} = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 9 \cdot 10^2 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}^2} = 900 \text{ Дж}$

### Приклади розв'язання задач з технічної термодинаміки

#### Задача №1.

Повітря, що міститься в балоні ємністю  $12,5 \text{ м}^3$  при температурі  $20^\circ \text{ C}$  і тиску  $1 \text{ МПа}$ , підігрівається до температури  $180^\circ \text{ C}$ . Знайти підведену теплоту  $Q_{1,2}$ .

Розв'язання.

$t_2 = 20^\circ \text{ C}$	293 К	Кількість теплоти передана балону
$V = 12,5 \text{ м}^3$	$Q_{1,2} = mc_v (t_2 - t_1)$	
$t_2 = 180^\circ \text{ C}$	453 К	(процес вважатимемо ізохорним так як
обсяг баллона	$10^6 \text{ Па}$	не змінюється)
$p_1 = 1 \text{ МПа}$		
$Q_{1,2} = ?$		Масу повітря знайдемо з рівняння

Менделєєва-Клапейрона  $pV_1 = \frac{m}{M} RT$  його ще можна записати у вигляді

$$pV_1 = mR_0T_1$$

где  $R_0$  - питома газова стала  $R_0 = \frac{R}{M}$

з таблиці додатка 3 (підручник В.А.Кузовлева)

$$\text{для повітря } R_0 = 287,1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг К}}$$

$$m = \frac{pV_1}{R_0T_1} = \frac{10^6 \text{ Па} \cdot 12,5 \text{ м}^3}{287,1 \cdot 453} = 148,6 \text{ кг}$$

Середню питому ізохорну теплоємність приймаємо рівною істинної питомої ізохорної теплоємності при температурі  $100^\circ\text{C}$  ( $t_{\text{cp}} = \frac{180+20}{2} = 100^\circ\text{C}$ )

З додатку 4 (підручник Кузовлева В.А. «Технічна термодинаміка та основи теплопередачі.») Знаходимо  $c_v = 722,6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

Знаходимо шукану величину

$$Q_{1,2} = 148,6 \text{ кг} \cdot 722,6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}} \cdot (453 \text{ К} - 293 \text{ К}) = 17 \cdot 10^6 \text{ Дж} = 17 \text{ МДж.}$$

### Задача №2.

У компресорі стискається повітря масою 2 кг при постійній температурі  $200^\circ\text{C}$  від  $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$  до  $p_2 = 2,5 \text{ МПа}$ . Знайти масу води  $m_v$ , необхідну для охолодження повітря, що стискається, якщо початкова температура води  $15^\circ\text{C}$ , а кінцева  $50^\circ\text{C}$ , питома теплоємність води  $c_v = 4,19 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

$$m = 2 \text{ кг}$$

$$t_1 = 200^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 15^\circ\text{C}$$

$$t_3 = 50^\circ\text{C}$$

$$c_v = 4,19 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$m_v = ?$$

$$p_1 = 0,1 \text{ МПа}$$

$$R_0 - \text{питома газова стала (для повітря } R_0 = 287,1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг К}})$$

$$p_2 = 2,5 \text{ МПа } L_{1,2} = 2,3 \cdot 4,19,1 \frac{\text{кДж}}{\text{кг К}} \cdot 473 \text{ К} \cdot \lg \frac{0,1}{2,5} = - 873,3 \cdot 10^3 \text{ Дж} = -$$

873,3кДж

2. Так як в ізотермічному процесі  $Q_{1,2} = L_{1,2}$ , то  $Q_{1,2} = -873,3 \text{ кДж}$ .



Це означає, що в результаті роботи стиснення внутрішня енергія повітря, що стискається мала збільшиться на 873,3 кДж і для збереження температури постійної стільки ж теплоти потрібно відвести від повітря шляхом охолодження його водою. Шукану кількість води знайдемо, користуючись рівнянням  $Q_{1,2} = m_v \cdot c_v (t_3 - t_2)$  З цього рівняння отримуємо

$$m_v = \frac{Q_{1,2}}{c_v(t_3 - t_2)} = \frac{-873,3 \cdot 10^3}{4,19 \cdot 10^3(50 - 15)} = 5,95 \text{ кг}$$

Важливо навчити студентів спостерігати фізичні явища та процеси, описувати та пояснювати їх, вимірювати фізичні величини, розв'язувати якісні, прості експериментальні й розрахункові задачі, проводити під керівництвом викладача експериментальні дослідження та розв'язувати експериментальні задачі .

Потім ці вміння розширюються й поглиблюються. Крім того, студенти навчаються розв'язувати текстові комбіновані та експериментальні задачі, інтерпретувати рівняння, формули, графіки, виводити з них функціональну залежність між фізичними величинами.

В процесі вивчення законів термодинаміки доцільно розв'язання задач на роботу газу.

Завдання №3.

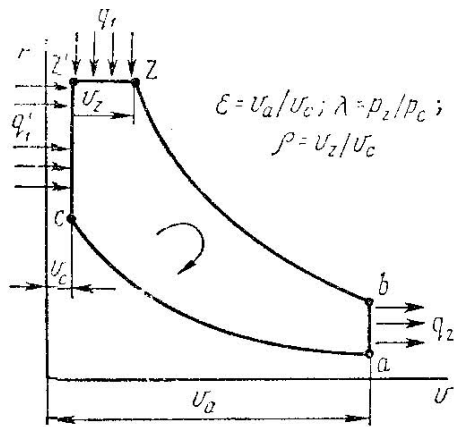
Повітря (який можна розглядати як ідеальний газ) масою 1 кг здійснює термодинамічний цикл із змішаним підведенням за наступними даними:  $p_a = 0,1 \text{ МПа}$ ;

$$t_a = 27 \text{ }^\circ\text{C}; c_v = 0,72 \text{ кДж / (кг} \cdot \text{K)}; v_a = 0,861; p_z = 5,5 \text{ МПа}; v_z = 0,118$$

$$T_z = 2274 \text{ К}; T_z' = \text{одна тисяча дев'яносто сім К}; ;$$

Побудувати  $p_v$ - діаграму даного циклу.

За отриманою діаграмою визначити питому роботу, зроблену за цикл.



Розв'язання.

Дано:

$$\epsilon = 15.$$

характерних

$$m = 1 \text{ кг}$$

показник адіабати

$$(\text{для повітря}) k = 1,4$$

L-?

$$p_a = 0,1 \text{ МПа}$$

$$t_a = 27^\circ\text{C}$$

$$c_v = 0,72 \text{ кДж/ (кг}\cdot\text{К)}$$

$$v_a = 0,861 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$$

сталому

$$p_z = 5,5 \text{ МПа}$$

$$v_z = 0,118 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}};$$

циклу

$$T_z = 2274 \text{ К}$$

$$T_{z'} = 1097 \text{ К}$$

$$\frac{5,5 \cdot 10^6 \cdot 0,0573}{287,1} = 1097 \text{ К або}$$

Визначимо параметри робочого тіла, в

точках циклу, які не задані в умові:

**в точці с-** кінця стискання, знайдемо  $v_c$

$$v_c = \frac{v_a}{\epsilon} = \frac{0,861 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}}{15} = 0,0573 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$$

$$p_c = p_a \epsilon^k = 0,1 \text{ МПа} \cdot 15^{1,4} = 4,43 \text{ МПа}$$

$$T_c = \frac{p_c v_c}{R_0} = \frac{4,43 \cdot 10^5}{287,1} = 883 \text{ К або } t_c = 610^\circ\text{C}$$

в точці  $z'$ - кінець підводу теплоти при

об'ємі

$v_c = v_{z'}$  так як за умовою проходження

$cz'$ - изохора підводу теплоти

$$p_z v_{z'} = R_0 T_{z'} \Rightarrow T_{z'} = \frac{p_z v_{z'}}{R_0} =$$

$$t_{z'} = 824^\circ\text{C}$$

в точці z- кінець підведення теплоти при постійному тиску відомі всі параметри

в точці b-кінці адиабатного розширення  $v_b = v_a$  так як ба- ізохора відведення теплоти по умові проходження циклу  $v_b = 0,861$  Температуру в точці b визначимо з рівняння p-ступінь попереднього розширення  $p = 1.242$  - ступінь підвищення тиску

$300 \text{ K} \cdot 2,07 \cdot 1,242 = 1034$  до тиску  $p_b$ - знайдемо з рівняння стану  $p_b v_b = R_0 T_b \Rightarrow p_b = 0,345 \cdot 10^6 = 0,345 \text{ МПа}$

2. Для побудови p-v- діаграми вибираємо масштаб побудови

5,5 МПа- 160 мм - тисків

0,861 - 150мм -об'ємів

Складемо пропорцію для тиску; 5,5- 160 з пропорції  $x = \frac{160 \cdot 4,43}{5,5} =$

128мм 4,43-х

Тиск для точок a і b  $x_a = \frac{160 \cdot 0,1}{5,5} = 3 \text{ мм}$

$$x_b = \frac{160 \cdot 0,345}{5,5} = 10 \text{ мм}$$

питомі обсяги  $y_c = \frac{150 \cdot 0,0573}{0,861} = 9,98 = 10 \text{ мм}$

$$y_z = \frac{150 \cdot 0,118}{0,861} = 20,55 = 21 \text{ мм}$$

Дані обчислень заносимо таблицю:

Точки	p ( МПа)	p ( мм)	v ( $\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$ )	v ( мм)
a	0,1	3	0,861	150
b	0,345	10	0,861	150
c	4,43	128	0,0573	10
z	5,5	160	0,118	21
z <sup>1</sup>	5,5	160	0,0573	10

Скористаємося тим, що площа p-v- діаграми рівна питомій роботі зміни обсягу в процесі, знизу діаграми будуємо фігуру рівновелику площі діаграми як показано на малюнку.

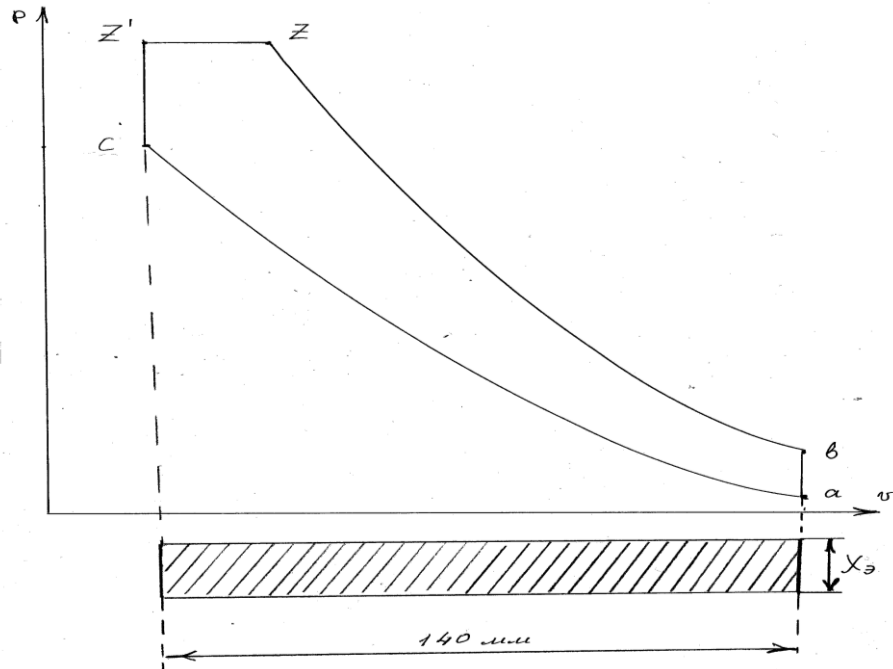
Для побудови рівновеликої фігури окремо підрахуємо розмір (на малюнку) ефективності циклу за умовою  $p = 0,651 \text{ МПа}$

$$x_3 = \frac{160 \cdot 0,651}{5,5} = 18,9 \text{ мм} = 19 \text{ мм}$$

Площа фігури отриманої побудовою  $S = 19 \text{ мм}$

•140 мм = 2660 мм 2Масштаб перекладу одиниць площі в енергетичні

одиниці  $1 \text{ мм}^2 = 282 \text{ Дж} / \text{кг} \cdot \text{L} = 2660 \text{ мм}^2 \cdot = 750120 = 750$  Процеси, які не суперечать а ні дере, а ні іншому законам термодинаміки, відбуваються в теплових машинах. Як приклад нужно Розглянуто роботу теплового двигуна и перейти до циклу Карно та Теорії робочих процесів .



У сучасному розмаїтті літератури та інших навчальних інформаційних джерел непосвіченій людині орієнтуватися дуже складно. Завдання викладача максимально сконцентрувати досліджуваний матеріал, виділивши найголовніше. Для того щоб найкраще розбиратися у розв'язанні задач зі спец курсу, які готують курсантів для розуміння процесів у ДВЗ, потрібно розібратися у теплових процесах і навчитись розв'язувати задачі по темі «Кількість теплоти».

При вивченні у 8 класі теми : «Теплові явища», звертаємо увагу на: молекулярний склад речовини ,фазові переходи , коефіцієнти (питома теплоємність, питома теплота плавлення , питома теплота випаровування , питома теплота горіння) , кількість теплоти , одиниці вимірювання . Методів для цього існує безліч і одним з них є складання таблиць.

Наприклад при вивченні «Кількості теплоти» доцільно скласти таку таблицю:

Таблиця 2.4.

### Теплові процеси та формули для розрахунку кількості теплоти

Теплові процеси	Формули теплов. проц.	Фізичні сталі величини	Маса речовини	Температура °С
Теплота нагрівання та остигання речовини	$Q = cm \cdot (t_2 - t_1)$	(С) – 1Дж/кг °С	М	$\Delta T$
Теплота плавлення та кристалізація речовини	$Q = \lambda \cdot m$	( $\lambda$ )–1Дж/ кг	М	плавлення
Теплота випаровування при кипінні рідини	$Q = r \cdot m$	(r)- 1Дж/ кг	М	кипіння
Теплота сгоряння палива	$Q = q \cdot m$	(q)-1Дж/кг	М	горіння

У підручнику за восьмий клас під редакцією В.Г.Бар'яхтара на форзаці є приклад задачі . В цій задачі розібрані всі теплові процеси з фазовими переходами тому таку задачу потрібно сформулювати и розв'язати .

#### Задача .

Турист пішов у гори , піднявся на висоту 5000м , де температура повітря -22 °С , захотів відпочити і випити чаю . Розклав палатку, дістав примус в якому паливом є гас і поставив у великій , щільно закритій пробкою міцній колбі 0.5 кг снігу для чаю . Коли сніг почав танути , він заснув . Що відбувалося потім і скільки гасу він витратив марно ? Коли температура пару піднялась до 120 °С закінчилося паливо в примусі . Проснувся турист коли в колбі був лід . Що відбувалося зі снігом за весь цей час ?

Спочатку треба записати коротку умову потім слід все відобразити графічно і надати пояснення кожному процесу .

*Приклад розв'язання комплексної задачі із застосування теплових процесів*

Зображаємо всі процеси графічно.

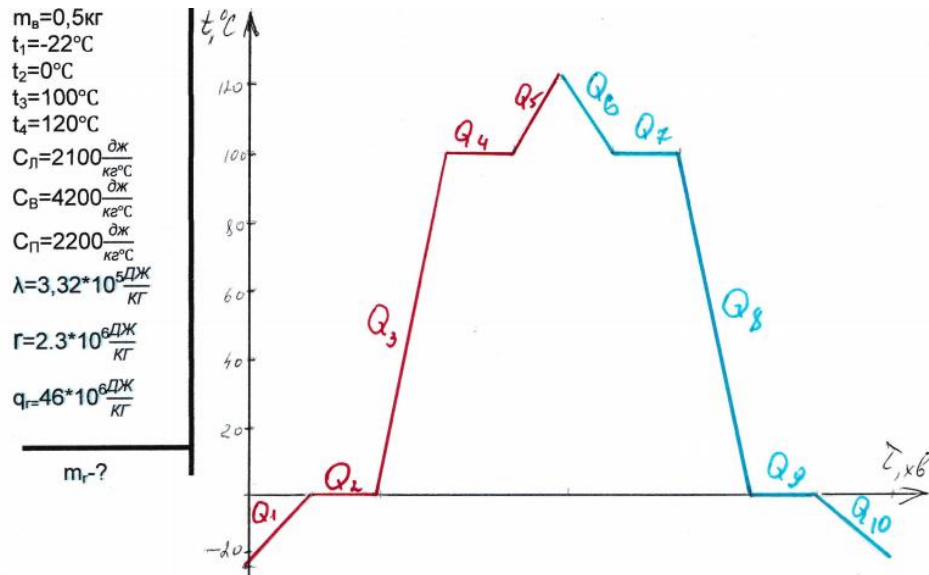


Рис. 2.7. Графік процесів

За графіком проаналізувати де енергія споживається, а де виділяється. Якщо не враховувати втрати, то  $Q_1 = Q_{10}$ ,  $Q_2 = Q_9$ ,  $Q_3 = Q_8$ ,  $Q_4 = Q_7$ ,  $Q_5 = Q_6$ . Проаналізувати ділянки, де змінюється температура, де не змінюється.

Скільки всього витрачено газу  $Q = qm_2$ ,  $m_2 = \frac{Q}{q}$ . Потрібно знайти всю витрачену енергію

$$Q_1 = c_{\text{л}} m_{\text{л}} \Delta t = 2100 \cdot 0,5 \cdot 22 = 23100 \text{ (Дж)} = 0,23 \cdot 10^5 \text{ (Дж)}$$

$$Q_{2,9} =$$

$$\lambda \cdot m_{\text{л}} = 3,35 \cdot 10^5 \cdot 0,5 = 1,675 \cdot 10^5 \text{ (Дж)}$$

$$Q_{3,8} = c_{\text{в}} m_{\text{л}} \Delta t = 4200 \cdot 0,5 \cdot 100 = 210000 = 2,1 \cdot 10^5 \text{ (Дж)}$$

$$Q_{4,7} = \Gamma m = 2,3 \cdot 10^6 \cdot 0,5 = 11,5 \cdot 10^5 \text{ (Дж)} \quad Q_{5,6} = c_{\text{п}} m = 2200 \cdot 0,5 = 1100 \text{ Дж} = 0,011 \cdot 10^5 \text{ (Дж)}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 1,675 \cdot 10^5 \text{ Дж} + 2,1 \cdot 10^5 \text{ Дж} + 11,5 \cdot 10^5 \text{ Дж} + 0,011 \cdot 10^5 \text{ Дж} = 15,286 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$m_2 = \frac{15,286 \cdot 10^5 \text{ Дж}}{460 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,033 \text{ кг} = 33 \text{ г}$$

А скільки було б витрачено сухого палива?

$$m_{\text{с.п.}} = \frac{15,286 \cdot 10^5}{300 \cdot 10^5} = 0,051 \text{ (кг)} = 51 \text{ г}$$

А дров?

$$m_{\text{д.}} = \frac{15,286 \cdot 10^5}{100 \cdot 10^5} = 0,15 \text{ кг} = 150 \text{ г}$$

Це при повному згорянні сухих дров.

Гарно розвивають просторове мислення та сприяють розумінню процесів у газах задачі на ізопроцеси, які в шкільному курсі фізики за 10 клас гарно розглянуті в підручнику В.Г. Бар'яхтара стр.220-228.

При продовженні вивчення термодинаміки у 10 класі потрібно більше уваги приділяти графічним задачам

*Приклад розв'язання задачі з використанням газових законів*

#### Задача 4.

Обсяг газу, що знаходиться при тиску  $p_1$ , збільшився від значення об'єму  $V_1$  до значення  $V_2$ . Знайти зміну внутрішньої енергії газу, якщо розширення відбулося ізобарически;

*Розв'язання.* По першому закону термодинаміки кількість теплоти  $Q$ , передане системі, витрачається на збільшення її внутрішньої енергії  $\Delta U$  і роботу  $A$ , чинену газом проти зовнішніх тіл:

$$Q = \Delta U + A,$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \frac{m}{M} R(T_2 - T_1),$$

$$A = p\Delta V .$$

Число ступенів волі молекули  $i$  дорівнює  $i = 3$  для одноатомних молекул,  $i = 5$  для двохатомних молекул,  $i = 6$  для більш складних молекул.

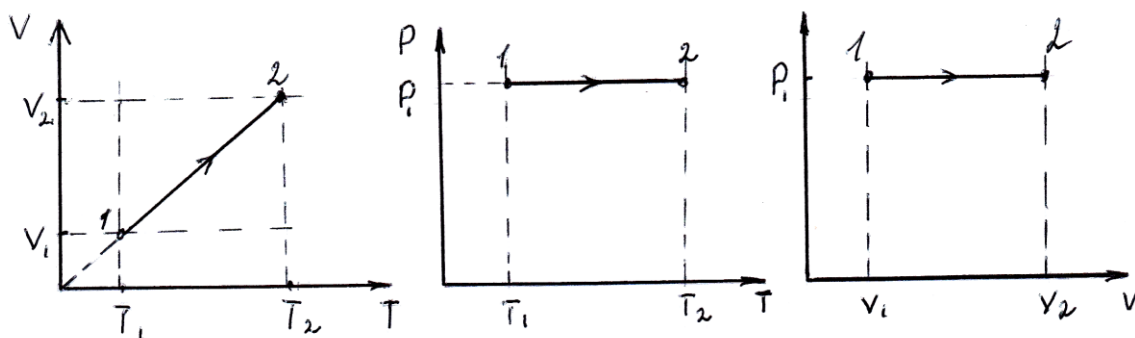
**Ізобаричний процес.** У цьому випадку тиск постійний  $p = \text{const} = p_1$ . Запишемо рівняння Менделєєва – Клапейрона для початкового і кінцевого стану:

$$p_1 V_1 = \frac{m}{M} R T_1, \quad p_1 V_2 = \frac{m}{M} R T_2 .$$

Звідси випливає: 
$$\frac{m}{M} R(T_2 - T_1) = p_1(V_2 - V_1),$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} p_1(V_2 - V_1).$$

Зобразимо процес графічно:



**Рис.2.7. Графіки процесів**

Щоб підібрати зміст завдань, слід мати на увазі, які знання й уміння повинні бути сформовані на цьому занятті.

І, як висновок, такі задачі готують до сприйняття спец предмету «Технічна термодинаміка і основи теплопередачі».

Ця робота виникла тому, що в наш час все менше уваги приділяється вивченню фізики, скорочується кількість годин на вивчення предмету. Матеріал вивчається поверхнево. В сільських школах фізику викладають вчителі природознавства, математики, географії і навіть української мови. Тому до коледжів приходять учні з низькою підготовкою з фізики, на якій базуються технічні спец. дисципліни. Але спеціалісти по обслуговуванню двигунів дуже потрібні. Так, щоб двигун професійно обслуговувати потрібно дуже досконально знати всі процеси, які відбуваються в ньому та умови за якими вони відбуваються та наслідки роботи двигуна. Таких спеціалістів готують в технічних закладах вищих та середніх, коледжах.

Тому потрібно послідовно і наполегливо вивчати термодинаміку в школі, щоб потім перейти до вивчення технічної термодинаміки у коледжі. Ця робота досліджує зв'язок шкільного курсу термодинаміки і застосування його до вивчення технічних дисциплін у технічних ВНЗ та коледжах. [44] с5-36



### РОЗДІЛ 3

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ТЕРМОДИНАМІКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

### 3.1. Організація та проведення педагогічного експерименту.

Педагогічний експеримент – спеціально організоване дослідження, що проводиться з метою визначення ефективності використання тих чи інших методів, засобів, форм, видів, прийомів, способів і нового змісту навчання та тренування. За допомогою педагогічного експерименту вирішують такі завдання: виявляють або підтверджують та доповнюють факти наявності чи відсутності залежності між вибраним педагогічним впливом і очікуваним результатом; визначають кількісну міру залежності; відкривають механізм цих залежностей.

Під час початкового (вихідного) дослідження визначають стан проблеми, аналізують традиційні форми проведення занять, застосовують засоби навчання та тренування [20].

Не існує єдиного шаблону або схеми, за допомогою яких можна було б будувати експеримент для будь-якої проблеми. Сама наукова проблема визначає вибір типу експерименту і конкретний план його проведення.

До загальної структури експерименту входять:

- 1) суб'єкт пізнання і його діяльність;
- 2) об'єкт експериментального дослідження;
- 3) засоби впливу на досліджуваний об'єкт.

Щоб здійснити педагогічний експеримент, треба знати його основні етапи й компоненти, вміти враховувати й вимірювати всі фактори, які можуть вплинути на його хід і результати [17].

План експерименту повинний включати:

- 1) мету і завдання експерименту;
- 2) місце і час проведення експерименту і його обсяг;

3) характеристику осіб, що беруть участь в експерименті (учнів, студентів);

4) опис матеріалів, використовуваних для експерименту;

5) порівняння умов навчальної роботи в експериментальних і контрольних групах;

6) визначення початкового рівня знань в обох групах, розрахунок середнього показника:

7) проведення експерименту за описом методики обробки результатів експерименту;

8) опис методики інтерпретації результатів експерименту, та використання результатів [18].

Методика обробки результатів експерименту: в обох випадках відняти із середнього показника остаточних знань середній показник початкових знань ( $K_e - P_e = D_e$  і  $K_k - P_k = D_k$ ). Різниці показують приріст знань, умінь чи навичок в експериментальних і контрольних класах,

6) обчислити порівняльну ефективність експериментального фактора ( $D_e - D_k = D$ ). Остання показує вплив нового фактора на навчальний процес чи його ефективність у порівнянні з яким-небудь іншим фактором.

Якщо в учнів немає ніяких попередніх знань про досліджуване явище чи ці знання однакові в контрольних і експериментальних класах, то порівняльну ефективність фактора можна знайти вирахуванням із середнього показника остаточного рівня знань експериментального класу середнього показника остаточного рівня контрольного класу ( $K_e - K_k = D$ , тому що  $D = D_e - D_k$ , а якщо  $P_e = P_k$ , то  $D_e = K_e$  і  $D_k = K_k$ ). [17]

Педагогічний експеримент, звичайно, будується на основі логічних принципів формулювання наукового умовиводу про причинно-наслідкові зв'язки. Принципи ці, названі "методами", сформулював ще в XVIII ст. англійський філософ Дж.С.Мілль. Їх п'ять, але в педагогіці використовуються чотири: метод подібності, метод відмінності, об'єднаний метод подібності й відмінності та метод супровідних змін [17].

### 3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент проводився на базі Херсонський фаховий морський коледж рибної промисловості протягом 2019-2020 рр.

Експеримент проводився у двох групах I курсу: С - 191 та М – 191. У кожній групі по 23 курсанта. Початковий рівень знань ПС - 13%, ПМ – 11%

#### Матеріали експерименту:

1. Вхідна контрольна робота. [15] с27, [21]
2. Методичні вказівки Н.А. Бабаєвої.
3. Підручник [1].
4. Збірник задач Н.А. Бабаєвої.
5. «Збірник різнорівневих завдань для державної підсумкової атестації з фізики» І.М.Гельфгата. [15] с36
6. Підсумкова контрольна робота. [15] с36

Таблиця 3.1

Таблиця результатів проведення педагогічного експерименту

Група	Дата	Кількість курс-тів	При-сутні	Вид и робо-т	Оцінки				Зада-ча Н.А.	Задачі				Ус-п.	Якість
					0-3	4-6	7-9	10-12		0-3	4-6	7-9	10-12		
1. С-191	16.03	23	23	К.р.	3	11	8	-	19	3	7	9	-	82%	35%
2. М-191	16.03	23	23	К.р.	11	8	2	1	1	-	-	-	1	48%	13%
3. М-191	30.03	23	16	С.м.	14	2	-	-	16	14	2	-	-	12,5%	0
4. М-191	06.04	23	20	К.р.	3	13	2	2	20	3	13	2	2	85%	20%

Обробка результатів експерименту: ПС – 13% ПМ – 11% Коментар до таблиці: Гр С-191 з самого початку йшла за методикою Н.А. Бабаєвої. Першу контрольну роботу було виконано успішно. З 23 курсантів задачу Н.А.Бабаєвої вибрали - 19, а розв'язали 16, решта писали тести.

результати кр№1 16.03  
Діаграма успішності

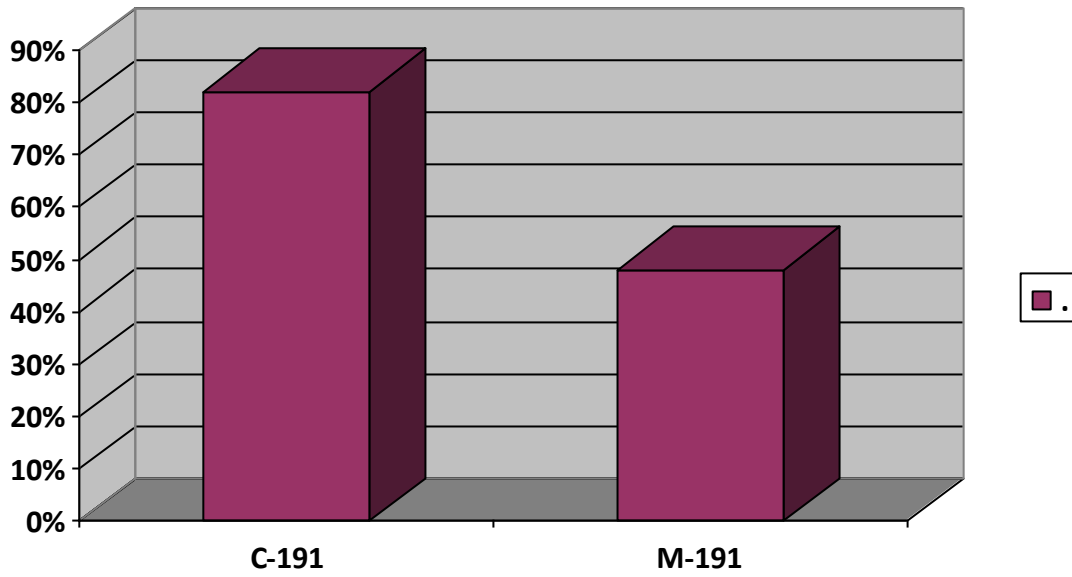


Рис. 3.2. Діаграма успішності знань курсантів експериментальної групи

Діаграма якості

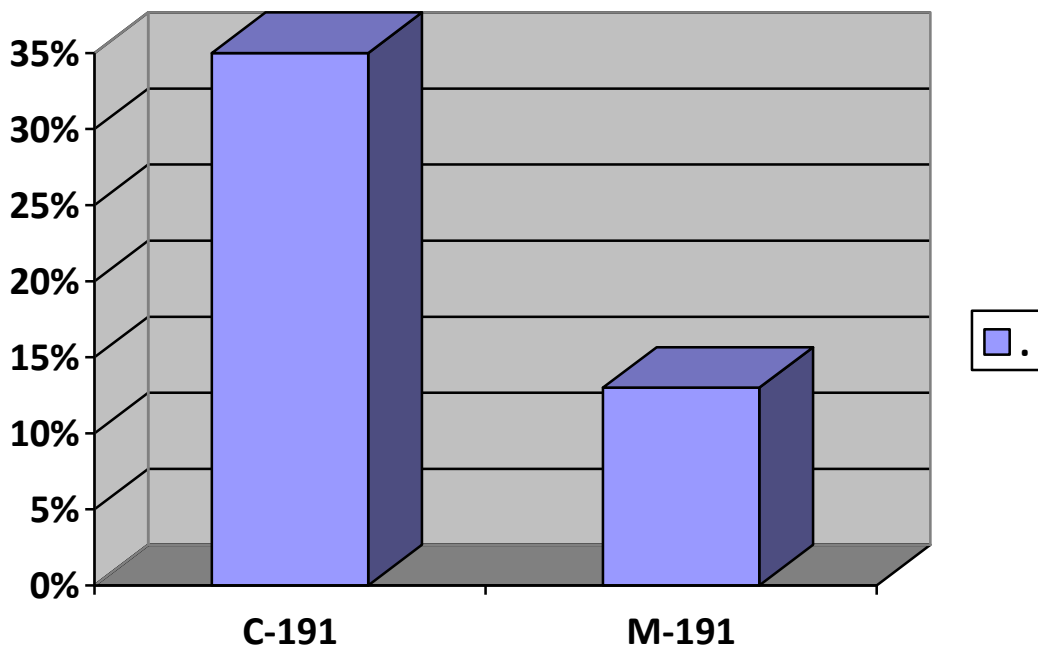


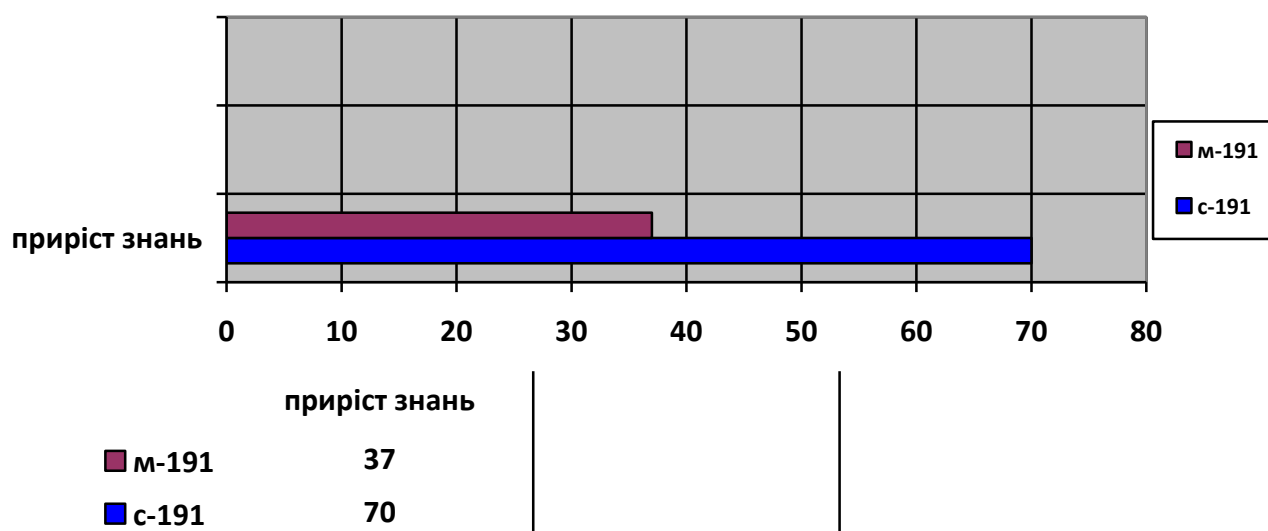
Рис. 3.1. Діаграма якості знань курсантів після першої кр

Не виконали навіть тестові завдання 3 курсанти низького рівня, в яких дуже низький рівень математичних знань. Група М – 191 навчалась за підручником Ляшенко «Фізика 10 клас». На контрольній роботі вся група вибрала тести, але результат незадовільний. Тому за рахунок наступної теми з ними були проведені додаткові заняття з термодинаміки за методикою Н.А.Бабаєвої. На дошці фронтально розв'язані дві задачі для зразку, одна задача зі збірника Н.А Бабаєвої була запропонована як домашнє завдання.

Була проведена самостійна робота після розглядання домашньої задачі її було розв'язано фронтально і після цього була проведена самостійна робота (без вибору завдання, результат у 3 стрічці). Оскільки група написала дуже погано самостійну роботу було проведено ще одне заняття з повторенням цього матеріалу і розв'язанням двох задач фронтально та виконанням домашнього завдання. Повторно була проведена таж сама контрольна робота №1 . (стрічка 4 в таблиці). Вся група вибрала задачу і результат приблизно такий як в гр С – 191.( таблиця 3.1 рядок 4 )

ДС - 83%      ДМ – 48%

**Рис.3.4. Приріст знань за результатами I контрольної роботи**



1. Експериментальна група С – 191

$$\text{ДС} - \text{ПС} = 83\% - 13\% = 70\%$$

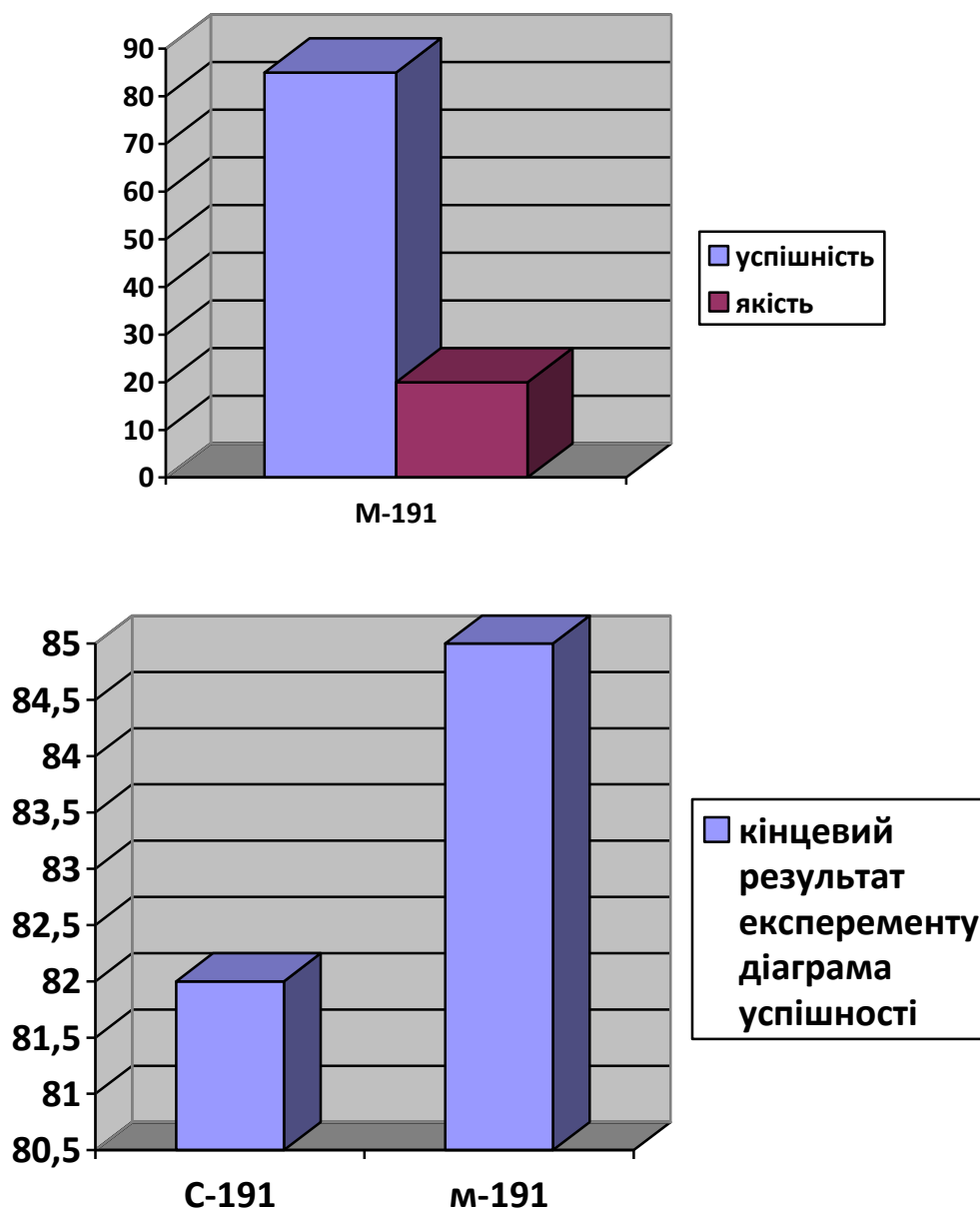
2. Контрольна група М – 191

$$\text{ДМ} - \text{ПМ} = 48\% - 11\% = 37\%$$

Група С – 191 йшла за методикою Н.А. Бабаєвої (експериментальна група), М – 191 йшла за підручником [1].

Експеримент проводився за планом, результати занесені у таблицю.

Продовження експерименту : після роботи в групі М-191 за методикою Н.А.Бабаєвої підсумок значно покращився . Успішність 85% , якість 20 %



**Рис. 3.5.Успішність в кінці експерименту**

Експеримент показав, що застосування професійних методик викладання термодинаміки (в частості методики Н.А. Бабаєвої) дає добрі результати вивчення термодинаміки.

Як видно з діаграм 3.1-3.5 зрушення у якості знань відбулись в обох групах ..

Узагальнюючи результати експерименту можна стверджувати, що запропонована нами методика Н.А.Бабасвої дає позитивні результати у реалізації принципу наступності та впливає на підвищення якості знань курсантів під час вивчення фізики на етапі фахової передвищої освіти.

## ВИСНОВКИ

Важливу роль у формуванні професійних компетентностей відіграє рівень підготовленості майбутніх спеціалістів (судноводіїв та механіків) на початковому етапі їх навчання у професійному закладі. Результати екзаменів Державної підсумкової атестації та ЗНО свідчать, що більшість школярів мають низький або середній рівень знань з предметів природничо-математичного циклу. Вирішенням цієї проблеми може бути реалізація у закладах освіти принципу наступності суть якого полягає в умінні учнів самостійно мислити і застосовувати раніше набуті знання на практиці. Необхідність дотримання неперервності у навчанні особливо проявляється при вивченні фундаментальних дисциплін, зокрема фізики, оскільки цей курс закладів загальної середньої освіти забезпечує основу для вивчення дисциплін, що вивчаються на етапі передвищої освіти.

Аналіз підручників рекомендованих МОН України для вивчення фізики на етапі базової загальної середньої освіти показав, що їх потенціал не може в повній мірі забезпечити реалізацію принципу наступності. Виділено стрижневі лінії забезпечення принципу наступності навчання фізики на етапі фахової перед вищої освіти: застосування теоретичних знань з фізики для розв'язування професійних задач; проведення експериментальних досліджень; інформаційно-комунікативну; оцінювально-рефлексивну.

Серед шляхів реалізації принципу наступності на етапі фахової передвищої освіти нами обрана унікальна методика навчання фізики, розроблена доцентом кафедри фізики Н.А.Бабаєвою. Згідно цієї методики нами було розроблено систему фізичних завдань з розділу «Термодинаміка» для здобувачів Херсонського фахового морського коледжу рибної промисловості за спеціальністю «судноводіння на річкових шляхах» та «експлуатація суднових енергетичних установок».

Результати експериментальної перевірки розроблених методик свідчать про зростання рівня засвоєння знань з фізики здобувачами освіти у



експериментальних групах. Отже, розроблені нами методичні рекомендації щодо реалізації принципу наступності під час вивчення фізики на етапі фахової передвищої освіти мають позитивний вплив і можуть бути рекомендованими для впровадження в освітній процес як закладів загальної середньої так і професійної освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авторський колектив під керівництвом О.І. Ляшенка, видавництво «Педагогічна думка», «Фізика і астрономія. 11 клас.» Київ, 2019р.
2. Л.Е. Генденштейна, «Фізика 8 клас» Харків, «Гімназія».
3. В. Сиротюк, «Фізика. 8 клас» Київ, «Еко», 2008 рік.
4. Є.В. Коршака і О.І. Ляшенка, «Фізика 8 клас» Київ, «Тенеда», 2005р.
5. Л.Е. Генденштейна, «Фізика 8 клас» Харків, «Гімназія».
6. Л.Е. Генденштейн, І.Ю. Ненашев, «Фізика. 10 клас» рівень стандарту. Харків, «Гімназія» 2010 рік.
7. В.Д. Сиротюк, «Фізика 10 клас», Київ «Тенеда» 2016р.
8. В.Г. Бар'яхтара і С.О. Довгого, «Фізика 8 кл» і 10 кл Харків, «Ранок», 2016р.
9. Шарко В.Д. «Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти»: - Монографія. / Шарко В.Д. – Херсон, 2006. С-73, С-124-131.
10. Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції з міжнародною участю «Від знаннєвої парадигми до компетентнісної: реалії, перспективи»: - Херсон, 27.10.2017р. С 42 – 46.
11. Шарко В.Д. «Сучасний урок фізики»: - Монографія. / Шарко В.Д. – Київ, 2005. С – 51 – 58.
12. Досвід – впровадження «Інтерактивні методи навчання»: - «Олді – Плюс» Херсон, 2000р,
13. Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції з міжнародною участю «Онлайн освіта: від теорії до практики»: Херсон, 25.10.2018р, С – 49 – 52.

14. Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції з міжнародною участю «Формальна й неформальна освіта крізь призму STEM –технологій»: Херсон, 24.10.2019р, С – 49 – 52.
15. І.М. Гельфгат, «Збірник різнорівневих завдань для Державної підсумкової атестації з фізики», «Гімназія», Харків, 2002р.
16. В.Д. Шарко «Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти», стр. 125, Херсон – 2006.
17. Послідовність проведення педагогічного експерименту  
[https://pidru4niki.com/1340012161429/pedagogika/poslidovnist\\_proveden\\_nya\\_pedagogichnogo\\_eksperimentu](https://pidru4niki.com/1340012161429/pedagogika/poslidovnist_proveden_nya_pedagogichnogo_eksperimentu)
18. Жосан О. Е. – завідувач відділу інноваційної діяльності та інтелектуальної власності Кіровоградського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського. ПЕДАГОГІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ
19. Структура і логіка науково-педагогічного дослідження  
[https://stud.com.ua/61078/pedagogika/struktura\\_logika\\_naukovo\\_pedagogichnogo\\_doslidzhennya](https://stud.com.ua/61078/pedagogika/struktura_logika_naukovo_pedagogichnogo_doslidzhennya)
20. Педагогічний експеримент  
<http://library.vspu.net/bitstream/handle/123456789/1491/%D0%A04>
21. Н.О. Струж , В.В. Мацюк,  
 «Фізика.Комплексна підготовка до ЗНО», Тернопіль ,  
 «Підручники і посібники»,2016р.
22. “Про фахову передвищу освіту”.  
<https://www.schoollife.org.ua/shho-peredbachaye-zakon-pro-fahovu-peredvyshhu-osvitu/>. Що передбачає закон
23. І. Беззуб, мол. наук. співроб. НЮБ НБУВ Закон «Про фахову передвищу освіту»: зміст та очікування
24. Освітня програма, Фізика. Категорія: Спеціальність 104 "Фізика та астрономія"  
<https://www.ukma.edu.ua/ects/index.php/2011-11-13-16-43-44/147-2018-06-13-06-44-45/bpfizika/237-2018-11-01-08-34-57>

25. Характеристика принципів навчання.

[https://pidru4niki.com/12390307/pedagogika/harakteristika\\_printsipiv\\_navchannya](https://pidru4niki.com/12390307/pedagogika/harakteristika_printsipiv_navchannya)

26. РОБОЧА ПРОГРАМА з " ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ І ТЕПЛОТЕХНІКИ". <https://vseosvita.ua/library/roboca-programa-z-osnovi-termodinamiki-i-teplotehniki-168832.html>

27. Програма навчальної дисципліни «Технічна термодинаміка» <http://www.nuos.edu.ua/upload/iblock/1a0/OK%20%20Технічна%20термодинаміка.pdf>

28. В. Малишев, В. Кретов, Т. Гладка «Технічна термодинаміка та теплопередача.» Издательство Университет "Украина», 2015

29. Буляндра О.Ф. «Технічна термодинаміка», Підручник. — Київ: Техніка, 2001. — 320 с.: іл. — ISBN 966-575-103-4.

30. *Е. Зеєр Педагогіка і психологія професійної освіти*, 2016, № 4 . 128. УДК 159.9. ... Розвиваючи проблему професійних деструкцій

31. *Е. Зеєр, професійне самовизначення* (Л. Галаганов, Т. Кудрявцев).

*Педагогіка і психологія професійної освіти*, 2014, № 6 ... С. 49-53. 10. Сисоєва, С. О. Основи педагогічної творчості : *підручник* / С. О. Сисоєва. — К. : Міленіум ...

32. Н. Ларченко Учебный словарь по психологии Феникс Язык: 2012

33. Черезова І.О. Ч46 Психологія : навчальний посібник [для студентів вищих навчальних закладів] / І.О. Черезова. – Бердянськ, БДПУ, 2015. – 278 с.

34. І.О. Шишова - *Ідеї гуманної педагогіки та сучасна система ...Творча праця як складова психокорекційної діяльності*

35. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ  
ВИПУСКНИКА <http://aphd.ua/perelik-kompetentnostei-vypuskyka/>

36. Жерноклеев И. В. Инновационный характер профессиональной подготовки североамериканских учителей технологий.

37. Токарева Н. М. Сучасний підліток у системі психологопедагогічного супроводу : монографія / Н. М. Токарева, А. В. Шамне, Н. М. Макаренко  
<http://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/0564/1760/1/%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%BA.pdf> , стр 24. – Кривий Ріг,.
38. Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 18.05.2018 № 1/11-548 Запобігання та протидія насильству, стр 15.  
<https://don.kyivcity.gov.ua/files/2018/5/22/mon.pdf>
39. Н.Карабут «Теоретико-методологический аспект формирования профессионального интереса» <https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-metodologicheskij-aspekt-formirovaniya-professionalnogo-interesa>
40. Иванников В.А. Введение в психологию. Курс лекций АСОУ, 2006, 156 стр.
41. А. В. Зверьковым и Е. В. Эйдманом  
PsyTests « Психодиагностика » Волевая саморегуляция. .  
<https://psytests.org/emotional/volsam.html>
42. Изучение общей самооценки (методика Г.Н. Казанцевой)ИЗУЧЕНИЕ ОБЩЕЙ САМООЦЕНКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОЦЕДУРЫ ТЕСТИРОВАНИЯ  
[https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/izuchenie\\_obshej\\_samoocenki\\_metodika\\_gn\\_kazantcevoj\\_132615.html](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/izuchenie_obshej_samoocenki_metodika_gn_kazantcevoj_132615.html)
43. Л.А. Кірік, «Фізика 10», самостійні та контрольні роботи, «Гімназія», Харків, 2002.
44. Р.Я. Гандзій, «Конспекти з фізики», Тернопіль, Астон, 2002.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

**Методика дослідження особливостей сформованості вольових рис  
підлітків шляхом самооцінювання  
(за В.О. Іванниковим, Є.В. Ейдманом)**

**Мета:** вивчити особливості самооцінювання підлітком ступеня вираженості в себе окремих вольових якостей.

**Обладнання:** бланк дослідження із заданими вольовими якостями для оцінювання, ручка.

#### Бланк дослідження

Прізвище та ім'я учня \_\_\_\_\_  
Вік \_\_\_\_\_ Школа \_\_\_\_\_ Клас \_\_\_\_\_ Дата дослідження \_\_\_\_\_

**Інструкція:** Просимо оцінити рівень розвитку у тебе кожної з наведених особистісних рис за такою схемою:

- 5 балів — риса дуже сильно розвинена;
- 4 бали — риса розвинена добре;
- 3 бали — риса має середній рівень сформованості;
- 2 бали. — риса має низький рівень сформованості;
- 1 бал — риса практично не сформована.

**Риси для оцінювання:**

1. дисциплінованість;
2. ініціативність;
3. наполегливість;
4. організованість;
5. самостійність;
6. старанність;
7. упевненість у власних силах;
8. цілеспрямованість.

**Обробка результатів:** після проведення процедури самооцінювання учень дає необхідні пояснення щодо розуміння ним змісту вольових якостей і власних критеріїв оцінки.

**Інтерпретація результатів:** Слід враховувати, що вказані властивості належать до узагальнених характеристик вольової поведінки та утворюють комплекси: морально-вольових якостей (ініціативність, самостійність, старанність); якостей, що пов'язані з емоційно-вольовою регуляцією (цілеспрямованість, упевненість у власних силах, організованість); власне вольових якостей (наполегливість, дисциплінованість) підлітка.

У висновках зазначається індивідуальна своєрідність сформованості окремих вольових якостей школяра, адекватність розуміння їх психологічного змісту та самооцінки й наводяться рекомендації по психологічному забезпеченню розвитку вольової саморегуляції підлітка.

**Методика вивчення ставлення учня до навчальних предметів і до навчання  
(за Г.Н. Казанцевою)**

**Мета:** визначити причини надання переваги тим чи іншим навчальним предметам та провідні мотиви навчання учня.

**Обладнання:** бланк дослідження, ручка.

**Бланк дослідження**

Прізвище та ім'я учня \_\_\_\_\_  
Вік \_\_\_\_\_ Школа \_\_\_\_\_ Клас \_\_\_\_\_ Дата дослідження \_\_\_\_\_

**Інструкція:** Я поставлю тобі кілька питань, на які прошу відповісти щиро.

1. Назви з усіх предметів, що вивчаються у школі, твої найбільш:

- а) улюблені \_\_\_\_\_  
б) ті що не подобаються \_\_\_\_\_

2. Підкресли доводи, що характеризують твоє ставлення до предмету. Допиши характеристики, яких немає.

№	Люблю предмет, оскільки	Не люблю предмет, оскільки
1	даний предмет цікавий	даний предмет нецікавий
2	подобається, як викладає вчитель	не подобається, як викладає вчитель
3	предмет потрібно знати всім	предмет не потрібно знати всім
4	предмет потрібний для майбутньої роботи	предмет не потрібний для майбутньої роботи
5	предмет легко засвоюється	предмет важко засвоюється
6	предмет змушує думати	предмет не змушує думати
7	предмет вважається вигідним	предмет не вважається вигідним
8	предмет вимагає спостережливості, кмітливості	предмет не вимагає спостережливості, кмітливості
9	предмет вимагає терпіння	предмет не вимагає терпіння
10	предмет цікавий	предмет нецікавий

11	товариші цікавляться цим предметом	товариші не цікавляться цим предметом
12	цікавлять окремі факти	цікавлять тільки окремі факти
13	батьки вважають цей предмет важливим	батьки не вважають цей предмет важливим
14	у мене гарні відносини з учителем	у мене погані відносини з учителем
15	учитель часто хвалить	учитель рідко хвалить
16	учитель цікаво пояснює	учитель нецікаво пояснює
17	одержую задоволення при його вивченні.	не одержую задоволення при його вивченні
18	знання з предмета необхідні для вступу в інститут	знання з предмета не грають істотної ролі при вступі в інститут
19	предмет сприяє розвитку загальної культури	предмет не сприяє розвитку загальної культури
20	предмет впливає на зміну знань про навколишній світ	предмет не впливає на зміну знань про навколишній світ
21	просто цікаво	просто нецікаво

3. Який мотив твого навчання? Підкресли відповідь, що найповніше відповідає цьому питанню. Допиши ту, якої немає.

1. Це мій обов'язок.
2. Хочу бути грамотним.
3. Хочу бути корисним громадянином.
4. Не хочу підводити свій клас.
5. Хочу бути розумним та ерудованим.
6. Хочу дістати повні та глибокі знання.
7. Хочу навчитися самостійно працювати.
8. Усі вчать, і я теж.
9. Батьки змушують.
10. Подобається одержувати гарні оцінки.
11. Щоби похвалив учитель.
12. Щоби товариші зі мною дружили.
13. Для поширення розумового кругозору.
14. Класний керівник змушує.
15. Хочу вчитися.

---

**Обробка результатів:** якісно аналізуються відповіді досліджуваного: з'ясовуються причини вибору учнем предметів, що найбільше / найменше



## Додаток Б

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 27 «Транспорт»	обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність 271 Річковий та морський транспорт	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання -		Спеціалізація 271.03. Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматки	4-й
	Лекцій		
	30 год.		8 год.
Загальна кількість годин 120	Освітня програма Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматки	Практичні, семінарські	
		15 год.	4 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4;  самостійної роботи студента – 8;	Освітній рівень:  <b>перший (бакалаврський)</b>	Самостійна робота	
		60 год.	104 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 50%

для заочної форми навчання – 15%

**Додаток В**  
**Результати олімпіад і конкурсів захисту МАН**  
**(Горобцова Т.В.)**

**Олимпиады по физике.**

№ п/п	Дата.	Городской этап.		Областной этап.	
		Ф И О	Место.	Ф И О	Место.
1.	1997	Абрамеев Денис 8 кл.	<u>III</u>		
2.	1999	Фудраваев Владислав Фудраваев Евгений Тугтарев Коксатархан	<u>II</u> <u>III</u> <u>III</u>	Фудраваев Владислав Тугтарев Коксатархан	<u>II</u> <u>III</u>
3.	2001	Лебедев Мария Средня Фама	<u>II</u> <u>III</u>	Лебедев Мария	<u>III</u>
4.	2002	Евсеева Мария	<u>III</u>		
5.	2003	Селезнев Иван	<u>III</u>	Селезнев Иван	<u>II</u>
6.	2005	Завиетовский Евгений	<u>III</u>		
7.	2007	Хуев Алексей	<u>III</u>	Хуев Алексей	<u>III</u>
8.	2008	Орлов Артур 8 кл.	<u>III</u>	Орлов Артур	<u>III</u>
9.	2009	Орлов Артур 8 кл.	<u>I</u>	Орлов Артур	
10.	2010	Орлов Артур Фусанов Давид Висунко Костя	<u>I</u> <u>II</u> <u>III</u>	Орлов Артур	<u>III</u>
11.	2011	Орлов Артур	<u>I</u>		
12.	2012	Орлов Артур	<u>I</u>	Орлов Артур	<u>I</u>

участник Респ. олимпиад.  
(диплом участника)

в 2007. поступил в МАН

### Малая Академия наук по физике.

№ п/п	Дата.	Городской этап.		Областной этап.	
		Ф И О	Место.	Ф И О	Место.
1.	2001 2002	Решетникове Валерия 10 кл	II	Решетникове Валерия	III
2.	2002 2003	Решетникове Валерия 11 кл	I	Решетникове Валерия	II
3.	2003 2004	Торжеева Анастасия Фикарев Роман 11 кл	I III	Торжеева Анастасия Фикарев Роман	II III
4.	2004 2005	Новик Денис 10 кл	III	Новик Денис	III
5.	2005 2006	Тригорьев Феликс 11 кл Онышко Феликс 10 кл	I III	Тригорьев Феликс Онышко Феликс	I II
6.	2006 2007	Онышко Феликс 11 кл. Абрамченко Александр 9 кл	II III	Онышко Феликс	II
7.	2008 2009	Возова Анна Федорова "Зоринский класс"	IV		
8.	2008 2009	Федорова Елизавета 11 кл.	II	Федорова "Зоринский класс" I место	I
9.	2009 2010	Орлов Андрей 10 кл.	II		
10.	2010 2011	Локосережко Владимир С-104	II	Локосережко Влад участник Киев- ского этапа финала участника	I
11.	2011 2012	М-111 Козерацкий Ал др	III		
12.	2012г.	Козерацкий Ал др. I место в Киеве на конкурсе и участник и организатор			I

## Додаток Г

### КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, Корній Олена Володимирівна, учасниця освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

**ЗАЯВЛЯЮ**, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

– не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

– не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких

переваг аборздійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;

- не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
- не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
- не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
- не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
- не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

**УСВІДОМЛЮЮ**, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

01.12.2020

Олена КОРНІЙ