

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Голова приймальної комісії  
В.о. ректора ДБТУ

А.І. Кудряшов

« 02 » квітня 2024 р.

**ПРОГРАМА**

фахового вступного випробування  
для здобуття ступеня освіти Бакалавр  
на основі НРК6 (НРК7)

Галузь знань	14 «Електрична інженерія»
Спеціальність	142 «Енергетичне машинобудування»
Освітня програма	«Процеси та обладнання систем охолодження й кондиціонування»

Харків 2024

## ЗМІСТ

Загальні положення.....	3
1. Вимоги до рівня підготовки вступників.....	4
2. Зміст фахового вступного випробування у розрізі дисциплін.....	5
3. Критерії оцінювання фахового вступного випробування.....	10
4. Порядок проведення фахового вступного випробування.....	12
Рекомендована література.....	13
ДОДАТОК Зразок «Екзаменаційний лист».....	15



## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Вступ на основі (основа вступу) – раніше здобутий освітній (освітньо-кваліфікаційний) рівень або освітній ступінь та відповідний рівень Національної рамки кваліфікацій (далі - НРК), на основі якого здійснюється вступ для здобуття ступеня вищої освіти.

Фаховий іспит – форма вступного випробування для вступу на основі НРК6 (НРК7), яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми певного рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

На навчання за програмою підготовки бакалавра за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» (освітня програма «Процеси та обладнання систем охолодження й кондиціонування») можуть вступати особи, які отримали диплом бакалавра (спеціаліста, магістра) (НРК6, НРК 7) з відповідної або іншої спеціальності та продемонстрували достатній рівень знань з тем, перелік яких винесено для оцінювання підготовленості вступника для здобуття вищої освіти.

Для проведення конкурсних фахових вступних випробувань на навчання на здобутих раніш ступенів освіти бакалавр, магістр; освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, наказом ректора ДБТУ створюються фахові атестаційні комісії, діяльність яких регламентується Положенням про приймальну комісію вищого навчального закладу, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2015 року № 1085 та зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 4 листопада 2015 року за № 1351/27796.

Фахове вступне випробування проводиться фаховою атестаційною комісією за програмою, затвердженою ректором ДБТУ.

Програма фахового вступного випробування складена для вступників, які вступають на навчання до Державного біотехнологічного університету за освітньо-професійною програмою бакалавр за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» та передбачає оцінку базових знань осіб, що мають здобутий освітній ступінь Бакалавра (Магістра), освітньо-кваліфікаційний рівень Спеціаліст, за темами фахових дисциплін, які дають можливість оцінити загальний рівень підготовки вступників до навчання за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування».

Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань вступників під час вступу на навчання за ступенем освіти бакалавр за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування».

**Мета вступного фахового випробування** полягає в комплексній перевірці знань вступників, отриманих ними в результаті вивчення дисциплін та оцінці відповідності цих знань вимогам до навчання за ступенем бакалавр на спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування» та допуску до участі у конкурсному відборі.

**Умови проведення вступних випробувань.** Фахові вступні випробування проводяться в усній формі, у вигляді іспиту очно або дистанційно. Іспит в усній формі проводиться не менше, ніж двома членами

комісії з кожним вступником, яких призначає голова фахової комісії згідно з розкладом у день іспиту. Під час складання іспиту очно члени комісії відмічають правильність відповідей в аркуші усної відповіді, який по закінченні іспиту підписується вступником та членами відповідної комісії. Складання іспиту у дистанційній формі відбувається із застосуванням платформ Zoom (Google Meet). Інформація про результати іспиту оголошується вступникові в день його проведення.

Змістовно-методичне забезпечення вступних випробувань здійснюють науково-педагогічні працівники профільних кафедр.

## 1. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

До проходження фахового вступного випробування допускаються вступники, які виконали повністю навчальний план за освітнім ступенем бакалавра (магістра) або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста й отримали диплом за відповідною або іншою спеціальністю.

Випробування проводяться з використанням тестових теоретичних та практичних питань. Кожному абітурієнту видається індивідуальна комбінація тестових питань з фахових дисциплін.

### **Вступник повинен знати:**

- термінологію, що стосується основних понять за фахом;
- сучасні уявлення про фізичні явища та процеси;
- найважливіші закони, фундаментальні фізичні поняття, теорію, досліди та факти класичної та сучасної фізики;
- сучасні методи дослідження фізичних явищ;
- теплотехнічну термінологію та символіку;
- теплотехнічні закони та методи дослідження теплових явищ, процесів та теплофізичних властивостей речовин;
- принципи дії та галузі використання теплових та холодильних машин;
- термодинамічну сутність процесів одержання холоду;
- теоретичні основи промислових способів одержання холоду;
- холодоагенти та холодоносії, їхні властивості;
- принципи та сутність теплофізичних основ холодильної обробки харчових продуктів.
- класифікацію і функціональне призначення основних видів холодильного обладнання.

### **Вступник повинен вміти:**

- вільно володіти термінологією за фахом;
- володіти методами та навичками розв'язання конкретних фізичних задач;
- експериментальним шляхом знаходити параметри теплових процесів та вимірювати теплофізичні властивості речовини;
- вирішувати типові теплотехнічні інженерні задачі за фахом;
- виконувати прості розрахунки холодильних машин, апаратів;
- обирати потрібне основне та допоміжне холодильне обладнання;
- обирати потрібне холодильне обладнання у відповідності до технологічних процесів;
- застосовувати методи холодильної технології в технологічних процесах переробки, зберігання та реалізації біологічно повноцінної та екологічно чистої продукції.

## 2. ЗМІСТ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ У РОЗРІЗІ ДИСЦИПЛІН

Програма фахового вступного випробування для зарахування на навчання за ступенем освіти бакалавр за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» містить основні питання за темами наступних дисциплін:

### «ФІЗИКА»

#### 1. Кінематика та динаміка матеріальної точки.

Механічний рух як найпростіша форма руху матерії. Уявлення про простір та час. Елементи кінематики матеріальної точки. Швидкість та прискорення точки як похідні радіус-вектора за часом. Тангенціальна та нормальна складові прискорення.

Інерційні системи відліку. Закони Ньютона. Поняття сили і маси. Принцип незалежності дії сил. Механічний принцип відносності Галілея. Центр маси і закон його руху. Імпульс. Основний закон поступального руху. Закон збереження імпульсу.

#### 2. Робота і механічна енергія.

Поняття енергії, роботи, потужності. Механічна робота. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Закон зміни та збереження механічної енергії.

Фундаментальні сили та їх властивості. Сили пружності. Закон Гука. Енергія пружно-деформованого тіла. Закон всесвітнього тяжіння. Потенціальна енергія тіла, що підняте над Землею. Вага тіла. Сила тертя. Види тертя.

#### 3. Кінематика і динаміка обертального руху твердого тіла.

Рух твердого тіла. Кінематика обертального руху твердого тіла. Момент сили. Момент інерції. Момент імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Кінетична енергія тіла, що обертається. Закон зміни та збереження моменту імпульсу.

#### 4. Елементи механіки рідини.

Рідинний стан речовини. Закон Паскаля. Закон Архімеда. Плин рідини. Рівняння Бернуллі. Внутрішнє тертя. Ламінарний і вихровий режими течії. Число Рейнольдса. Гідромеханічна подібність.

#### 5. Молекулярна фізика.

Статистичний та термодинамічний методи досліджень. Уявлення про ідеальний газ. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Середня кінетична енергія молекул. Молекулярне кінетичне тлумачення абсолютної температури. Число ступенів вільності молекул. Внутрішня енергія ідеального газу. Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу частинок у зовнішньому потенціальному полі.

## **6. Основи термодинаміки.**

Вихідні поняття та визначення термодинаміки. Термодинамічний метод дослідження. Термодинамічна система. Термодинамічні параметри. Внутрішня енергія. Робота і теплота. Перший початок термодинаміки. Рівноважні та нерівноважні процеси. Графічне зображення термодинамічних процесів і роботи. Ентропія. Статистичне тлумачення другого початку термодинаміки. Явища переносу. Дифузія. Теплопровідність. Внутрішнє тертя.

## **7. Постійний електричний струм.**

Електричний струм. Електрорушійна сила. Напруга. Закони постійного струму Ома, Джоуля-Ленца. Робота та потужність струму. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа. Потужність, коефіцієнт корисної дії джерела струму.

## **8. Магнітне поле.**

Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа. Розрахунок магнітного поля довгого соленоїда і тороїда. Магнітне поле заряду, що рухається. Відносний характер магнітного поля. Сила, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі. Закон Ампера. Взаємодія рівнобіжних струмів. Контур зі струмом у магнітному полі. Робота з переміщення провідника і контуру з током у магнітному полі. Дія магнітного поля на заряд, що рухається. Сила Лоренця. Рух заряджених часток у магнітному полі.

## **9. Електромагнітна індукція.**

Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Правило Ленця. Природа виникнення електромагнітної сили індукції. Вихрове електростатичне поле. Явище самоіндукції. Індуктивність. Струми при замиканні та розмиканні електричного кола. Явище взаємної індукції. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

## **10. Коливальний рух.**

Загальні відомості про коливання. Гармонічні коливання та їх характеристики. Швидкість і прискорення при гармонічних коливаннях. Енергія тіла, яке здійснює гармонічні коливання. Рівняння коливального руху (механічного, електричного). Механізм утворення механічних хвиль у пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Звук та його характеристика. Синусоїдні (гармонічні) хвилі.

## **11. Електромагнітні хвилі.**

Механізм утворення електромагнітних хвиль. Основні властивості електромагнітних хвиль. Монохроматичні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітних хвиль.

## **12. Хвильова оптика.**

Розвиток уявлення про природу світла. Закони геометричної оптики. Інтерференція світлових хвиль. Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційна решітка. Поляризація світла. Закон Малюса. Обертання площини поляризації.

## **13. Квантові властивості випромінювання.**

Теплове випромінювання та його характеристики. Абсолютно чорне тіло. Зовнішній фотоефект та його основні закони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Практичне застосування фотоефекту. Фотони. Енергія, маса та імпульс фотону.

# **«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ»**

## **1. Основні поняття та закони технічної термодинаміки.**

Термодинамічна система. Параметри стану системи. Ентальпія. Рівняння стану ідеального газу. Термодинамічний процес. Теплоємність. Ізобарна та ізохорна теплоємності. Рівняння Майера.

Аналіз термодинамічних процесів ідеального газу. Найпростіші термодинамічні процеси: ізохорний, ізобарний, ізотермічний. Виведення рівнянь цих процесів. Адіабатний та політропний процеси.

## **2. Термодинамічні цикли теплових двигунів та холодильних машин.**

Газовий потік – відкрита термодинамічна система. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння першого закону термодинаміки для потоку. Наявна робота. Витікання газів та пари. Дроселювання газів та пари. Дроселювання ідеальних та реальних газів. Ефект Джоуля-Томсона. Нагнітання газів та пари. Рівняння термодинаміки нагнітання. Індикаторна діаграма. Будова та принцип дії компресора.

Класифікація теплових двигунів. Основні визначення. Термічний ККД.

## **3. Основні поняття теплообміну. Теплопровідність. Конвективний теплообмін.**

Предмет теорії теплообміну. Основні визначення. Види простого теплообміну – теплопровідність, конвекція, теплове випромінювання. Поняття витрати теплоти, теплового потоку та густини теплового потоку. Температурне поле. Ізотермічні поверхні. Градієнт температури.

Фізична сутність явища теплопровідності. Закон Фур'є. Фізична сутність конвективного теплообміну. Загальні поняття та визначення. Вільна та вимушена конвекція. Ламінарний, турбулентний та перехідний режими течії. Критеріальні рівняння. Тепловіддача при кипінні та конденсації.



#### **4. Теплообмін випромінюванням. Теплопередача. Теплообмінні апарати.**

Основні поняття та визначення. Закони Планка, зміщення Віна та інші закони абсолютно чорного тіла. Закон Стефана-Больцмана. Теплообмін випромінюванням між твердими тілами у прозорому середовищі. Екрани для захисту від випромінювання. Призначення теплообмінних апаратів, їх класифікація.

### **«ОСНОВИ ХОЛОДИЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

#### **1. Основи холодильної технології.**

Технічна термодинаміка. Термодинамічна система. Термічні параметри стану термодинамічної системи. Термодинамічний процес. Промислові технології, що споживають холод.

#### **2. Теоретичні основи отримання штучного холоду.**

Способи отримання низьких температур. Адіабатичне дроселювання. Адіабатичне розширення газу. Вихровий ефект. Термоелектричний ефект.

#### **3. Термодинамічні процеси і оборотні цикли.**

Другий закон термодинаміки. Термодинамічні цикли. Зворотний цикл Карно. Ступінь необоротності циклу. Термодинамічні діаграми фазових станів холодильних агентів. Термодинамічна діаграма фазових станів в координатах T-S (температура – ентропія). Термодинамічна діаграма фазових станів в координатах lgr-i (тиск – ентальпія).

#### **4. Схеми та цикли парокомпресійних холодильних машин.**

Схема і цикл холодильної машини з оборотним циклом Карно. Схема і цикл одноступеневої холодильної машини з регульовальним вентилем. Схема і цикл одноступеневої холодильної машини з «сухим» ходом компресора. Схема і цикл одноступеневої холодильної машини з регенеративним теплообмінником. Розрахунок теоретичного циклу парокомпресійної холодильної машини. Теоретичні цикли та принципові схеми двоступеневої холодильної машини. Вплив багатоступеневого стиснення та дроселювання на необоротні втрати та енергетичну ефективність в циклах холодильних машин. Дійсні цикли та принципові схеми двоступеневої холодильної машини.

#### **5. Робочі речовини холодильних машин.**

Основні робочі речовини і галузі їх застосування: вода, аміак, хладони та їх суміші. Теплофізичні, фізико-хімічні та фізіологічні властивості холодильних агентів. Холодоносії, їх основні властивості та галузі застосування.

#### **6. Безмашинні способи охолодження**

Охолодження водним льодом: безпосереднє охолодження водним льодом, охолодження з використанням води або повітря як проміжного холодоносія.

Льодосольове охолодження. Охолодження холодоакумуляторами з евтектичним розчином. Охолодження сухим льодом. Випарне охолодження. Термоелектричні охолоджувальні пристрої.

### **7. Основне та допоміжне обладнання холодильних установок.**

Основні елементи холодильних установок. Компресори холодильних машин. Поршневі компресори холодильних машин, їх класифікація. Будова, принцип дії прямоотокового і непрямотокового компресорів. Відкриті компресори. Герметичні компресори. Безсальникові компресори, їх основні вузли та деталі. Об'ємні та енергетичні втрати в компресорі холодильної машини. Коефіцієнт подачі компресора. Електричний к.к.д. компресора.

Класифікація теплообмінних апаратів. Конденсатори, їх класифікація, застосування, будова, принцип дії. Випарники, їх будова і принцип дії. Охолоджувальні прилади, їх конструкція, застосування.

Допоміжне обладнання холодильних установок: відокремлювачі рідини, мастиловідокремлювачі, мастилозбірники, проміжні посудини; ресивери, їх призначення та будова. Насоси холодильних установок.

Класифікація холодильних агрегатів. Агрегати одноступеневого стиснення. Агрегати двоступеневого стиснення

### **8. Холодильні споруди.**

Класифікація холодильників. Об'ємно-планувальні рішення холодильників. Будівельні конструкції. Ізоляційні конструкції та теплоізоляційні матеріали. Пароізоляція теплоізоляційних матеріалів. Теплоізоляція холодильних трубопроводів і апаратів.

Розрахунок теплонадходжень до холодильних об'єктів. Теплонадходження крізь огороження. Теплонадходження від вантажів під час їх холодильної обробки. Теплонадходження при вентиляванні приміщень. Експлуатаційні теплонадходження. Теплонадходження внаслідок дихання фруктів і овочів.

Класифікація систем машинного охолодження. Системи безпосереднього охолодження. Системи охолодження з проміжним холодоносієм.

### **9. Холодильна технологія харчових продуктів.**

Основні процеси холодильної обробки харчових продуктів та їх призначення. Тепломасообмін при холодильній обробці харчових продуктів. Принцип побудови безперервного холодильного ланцюга.

Холод в галузях агропромислового комплексу, на підприємствах харчування і торгівлі: м'ясна і птахопереробна промисловість; рибна промисловість; харчова промисловість; сільське господарство; торгівля, ресторанно-готельний бізнес.

### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

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

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

Випробування проводяться з використанням тестових теоретичних та практичних питань. Кожному абітурієнту видається індивідуальна комбінація тестових питань з фахових дисциплін.

Результати фахового вступного випробування оцінюються від 100 до 200 балів з урахування вищезазначених критеріїв та рівнів підготовки за наступною шкалою:

<b>Рівень підготовки</b>	<b>Вимоги рівня підготовки згідно критеріям оцінювання</b>	<b>Відповідність умінь та знань вступника рівню підготовки</b>	<b>Бал за 200 бальною шкалою</b>
1	2	3	4
високий	Вступник володіє глибокими, міцними, узагальненими, дієвими знаннями предмету, виявляє неординарні творчі здібності, аргументовано застосовує отримані знання в нестандартних ситуаціях, може самостійно ставити та розв'язувати проблеми. Виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняти рішення, добре володіє різносторонніми вміннями та навичками при виконанні практичних завдань.	Вище середнього рівня вимог	200-191
		На середньому рівні вимог	190-181
		Нижче середнього рівня вимог	180-171
середній	Вступник знає програмний матеріал, грамотно і за суттю викладає його, припускаючи незначні неточності в доказах, трактовці понять та категорій. При цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних завдань.	Вище середнього рівня вимог, але нижче попереднього	170-161
		На середньому рівні вимог	160-151
		Нижче середнього рівня вимог	150-141
достатній	Вступник знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі	Вище середнього рівня вимог, але нижче попереднього	140-131

1	2	3	4
	формулювання, непослідовність у викладанні відповідей. При цьому нетривке володіння уміннями та навичками при виконанні практичних завдань.	На середньому рівні вимог	130-121
		Нижче середнього рівня вимог	120-111
низький	Вступник не знає значної частини програмного матеріалу. При цьому припускає принципові помилки в доказах, трактовці понять та категорій, виявляє низьку культуру оформлення знань, не володіє основними уміннями та навичками при виконанні практичних завдань.		110-100
дуже низький	Знання та уміння з програмного матеріалу практично відсутні		99-0

У разі отримання оцінки від 0 до 99 іспит вважається таким, який не складено і вступник до участі у конкурсному випробуванні не допускається.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Фахове вступне випробування проводиться у формі усного іспиту очно або дистанційно. Для проведення вступного випробування формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до вступного випробування ухвалюється рішенням приймальної комісії, про що складається відповідний протокол.

Для проведення вступного випробування головами фахових атестаційних комісій попередньо готуються екзаменаційні білети відповідно до «Програми фахового вступного випробування». Програма фахового вступного випробування оприлюднюється на веб-сайті Університету.

Фахове вступне випробування проводиться у строки, передбачені Правилами прийому до ДБТУ.

На іспит вступник з'являється з документом, який посвідчує особу (паспорт громадянина України у вигляді книжечки, ID-картка), при пред'явленні якого він отримує екзаменаційний лист, завдання (екзаменаційний білет). Екзаменаційний білет містить завдання з тем, вказаних у програмі фахового вступного випробування. Тривалість іспиту – 2 астрономічні години.

Користуватися при підготовці друкованими, електронними або іншими інформаційними засобами забороняється.

При підготовці відповіді використовуються листи відповіді, які зберігаються після випробування в особовій справі вступника.

Результати випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів за правилами, вказаними в розділі «Критерії оцінювання фахового вступного випробування» і відмічаються у «Листі відповіді». Рівень знань вступника за результатами іспиту заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами голови та членів комісії. Відомість оформляється одночасно з «екзаменаційним листом» вступника і передається до приймальної комісії в день складання фахового вступного випробування.

Розробила к.т.н., доцент кафедри інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування О.В. Петренко

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### З дисципліни «Фізика»

1. Курс фізики [Текст]: навчальний підручник / І.Р. Зачек, І.М. Кравчук, Б.М. Романишин [та ін.]; за ред. І.Е. Лопатинського. – Львів : Видавництво “Бескид Біт”, 2002. – 376с.
2. Кучерук І.М. Загальний курс фізики [Текст]: навчальний посібник у 3-х томах: для студ. вищ. тех. і пед. спец. ВНЗ / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. 2-е вид., випр. – К. : Техніка, 2006. – 602 с.
3. Куліш В.В. Фізика [Текст]: навчальний посібник у двох частинах / В.В. Куліш, А.М. Соловійов, І.Я. Кузнєцова, В.М. Кулішенко – К. : Книжкове видавництво НАУ, 2005. – 426с.

### З дисципліни «Теоретичні основи теплотехніки»

1. Теплотехніка [Текст]: підручник / Б.Х. Драганов [та ін.]; за ред. Б.Х. Драганова. – К.: "ІНКОС", 2005.– 504 с.
2. Буляндра О. Ф. Технічна термодинаміка [Текст] / О.Ф. Буляндра. - К. : Техніка, 2001. – 320 с.
3. Горобець В.Г. Основи теплотехніки: навч. пос. [Текст] / В.Г. Горобець Київ: Компринт, 2019. – 403с.

### З дисципліни «Основи холодильних технологій»

1. Семенюк Д. П. Холодильне обладнання [Текст]: підручник / Д. П. Семенюк, О. В. Петренко. - Х. :Світ Книг, 2021. – 633 с.
2. Іванов О.М. Основи холодильних технологій [Текст]: навчальний посібник / О.М. Іванов, А.П. Лозовський. – К.: Університетська книга, 2014. – 149 с.
3. Холодильні установки [Текст]: підручник / І.Г. Чумак, В.П. Чепурненко, С.Ю. Лар'яновський [та ін.]; за ред. І.Г. Чумака. 6-е вид., перероб. та доп. – Одеса: Пальміра, 2006. – 552 с.
4. Пахомов, П.Л. Ходильна техніка [Текст]: навчальний посібник / П.Л. Пахомов, В.В. Сафонов; Харк. держ. університет харчування та торгівлі. - Харків, 2003. – 224с.



**Зразок «Екзаменаційний білет»**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Державний біотехнологічний університет

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова приймальної комісії  
В.о. ректора ДБТУ

\_\_\_\_\_ А.І. Кудряшов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

Освітній ступінь Бакалавр  
Спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування»  
Освітня програма «Процеси та обладнання систем охолодження  
й кондиціонування»

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1**  
**фахового вступного іспиту**

Кожне завдання 1-20 має чотири варіанти відповідей, позначених літерами *a, б, в, г*, з яких лише ОДНА ВІРНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та обведіть кружком відповідну літеру.

За кожную правильную відповідь на тестове завдання нараховується 10 балів за невірну – 0 балів. Максимальна кількість балів за вірно виконані завдання 200 балів.

**Тестові завдання - обрати вірні відповіді**

- Принцип дії парової компресійної холодильної машини заснований на фізичному процесі:*
  - охолодження шляхом розширення газів;
  - охолодження за рахунок дроселювання;
  - охолодження при зміні агрегатного стану робочого тіла;
  - охолодження за рахунок термоелектричного ефекту Пельтьє.
- Найбільш досконалим холодильним циклом є зворотний цикл Карно, що складається з:*
  - двох ізотермічних і двох адіабатичних процесів;
  - двох ізотермічних і двох ізобарних процесів;
  - двох адіабатичних і двох ізохорних процесів;
  - двох адіабатичних і двох ізобарних процесів.
- При зниженні температури значно знижується життєдіяльність мікроорганізмів та активність тканинних ферментів, що призводять до уповільнення як природно протікаючих в продуктах реакцій (автоліз м'яса, дихання та визрівання плодів), так і реакцій які визвані діяльністю мікроорганізмів, на цьому засновано:*
  - сушіння харчових продуктів;
  - холодильну обробку харчових продуктів;
  - стерилізація харчових продуктів;

- г) зберігання харчових продуктів.
4. Охолодження - це зниження температури продукту до:  
 а)  $+5^{\circ}\text{C}$ ; б)  $0^{\circ}\text{C}$ ; в)  $t_{\text{кр.}}$ ; г)  $t_{\text{кін.}}$
5. Холодильний коефіцієнт циклу Карно визначають:  
 а)  $\varepsilon = \frac{q_0}{l}$ ; в)  $q_0 = T_0(S_1 - S_2)$ ;  
 б)  $\varepsilon = \frac{T_0}{T - T_0}$ ; г)  $l = (T - T_0)(S_1 - S_2)$ .
6. Найпростіша парова компресійна холодильна машина складається з:  
 а) компресор, конденсатор, випарник, детандер;  
 б) компресор, переохолоджувач, регулюючий вентиль, конденсатор;  
 в) компресор, конденсатор, випарник, регулюючий вентиль;  
 г) конденсатор, регенеративний теплообмінник, випарник, регулюючий вентиль.
7. Заморожування це зниження температури продукту до:  
 а)  $-6^{\circ}\text{C}$ ; б)  $t_{\text{кр.}}$ ; в) нижче  $0^{\circ}\text{C}$ ; г)  $t_{\text{кін.}}$
8. Охолодження м'яса здійснюють в камерах з температурою повітря:  
 а)  $-3 -5^{\circ}\text{C}$ ; б)  $0 -2^{\circ}\text{C}$ ; в)  $-5 -10^{\circ}\text{C}$ ; г)  $-10 -15^{\circ}\text{C}$ .
9. Питома масова холодопродуктивність холодильної машини визначається за формулою:  
 а)  $M = \frac{Q_0}{q_0}$ ; б)  $q_0 = i_1 - i_4$ ; в)  $q_v = \frac{i_1 - i_4}{\nu_1}$ ; г)  $l = i_2 - i_1$ .
10. Холодильний коефіцієнт циклу визначають:  
 а)  $\varepsilon = \frac{q_0}{l}$ ; б)  $\varepsilon = \frac{T_0}{T - T_0}$ ; в)  $V_h = \frac{V_g}{\lambda}$ ; г)  $N_i = \frac{N_T}{\eta_i}$ ;
11. Охоложене м'ясо зберігають в камерах з температурою повітря:  
 а)  $-5 -10^{\circ}\text{C}$ ; б)  $-3 -5^{\circ}\text{C}$ ; в) нижче  $-5^{\circ}\text{C}$ ; г)  $0 -1^{\circ}\text{C}$ .
12. Які із перелічених нижче пар продуктів входять до однієї групи зберігання?  
 а) яловичина і консерви; в) субпродукти і яйця;  
 б) молоко згущене і яйця; г) гастрономія і маргарин.
13. Питома об'ємна холодопродуктивність визначається за формулою:  
 а)  $q_0 = i_1 - i_4$ ; б)  $q_v = \frac{i_1 - i_4}{\nu_1}$ ; в)  $V_g = \frac{Q_0}{q_0} \cdot \nu_1$ ; г)  $V_h = \frac{V_g}{\lambda}$ ;
14. Масова витрата холодильного агента визначається за формулою:  
 а)  $M = \frac{Q_0}{q_0}$ ; б)  $V_g = M \cdot \nu_1$ ; в)  $V_h = \frac{V_g}{\lambda}$ ; г)  $N_T = M \cdot l$ ;
15. Під холодильною обробкою харчових продуктів розуміють:  
 а) процеси охолодження, підморожування, заморожування;  
 б) процеси охолодження, заморожування, зберігання;

- в) процеси охолодження, підморожування, заморожування, доморожування, отеплення, розморожування;
- г) процеси охолодження, підморожування, заморожування, доморожування, отеплення, розморожування, зберігання.

16. За допомогою  $I - d$  діаграми вологого повітря можливо визначити такі основні параметри повітря:

- а)  $t, \psi, P_n, d, i$ ;
- б)  $t = \text{const}, \psi = \text{const}, P_n = \text{const}, d = \text{const}, i = \text{const}$ ;
- в)  $t, \psi, P_n, d, i, c, a, \rho$ ;
- г)  $t, t_b, t_p, \psi, d, i, P_n$ .

17. Питома робота стиску визначається за формулою:

- а)  $V_g = M \cdot v_1$ ; б)  $l = i_2 - i_1$ ; в)  $q_v = \frac{i_1 - i_4}{v_1}$ ; г)  $N_T = M \cdot l$ .

18. Рідкий холодильний агент перед дроселюванням переохолоджується до температури нижче температури конденсації з метою:

- а) понизити температуру кипіння;
- б) понизити тиск конденсації;
- в) збільшити питому масову холодопродуктивність;
- г) забезпечити «сухий хід».

19. Номограма – це:

- а) графічне зображення внутрішнього та зовнішнього теплообміну в харчових продуктах;
- б) графічне зображення критеріальної залежності тривалості охолодження від критеріїв Біо та Фур'є;
- в) графічне зображення критеріальної залежності безрозмірної температури від геометричної форми продукту;
- г) графічне зображення критеріальної залежності безрозмірної температури від критеріїв Біо та Фур'є.

20. Криоскопічна температура це:

- а) температура термічного центру продукту від початкової до заданої кінцевої;
- б) процес зниження температури продукту до так званої «криоскопічної точки»;
- в) температура продукту при якій поверхневі шари продукту твердіють і покриваються льодяною кіркою;
- г) температура за якої починається утворення льоду з тканинних соків.

Розробила голова фахової атестаційної комісії к.т.н., доцент кафедри інтегрованих електротехнологій та енергетичного машинобудування

О.В. Петренко