

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
«Український державний хіміко-технологічний університет»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ДВНЗ УДХТУ



К.М. Сухий

2020 року

## ПРОГРАМА

**фахового вступного випробування**  
для здобуття ступеня бакалавра  
на основі освітньо-кваліфікаційного рівня  
молодшого спеціаліста

за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»  
(шифр, назва спеціальності)

Дніпро

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Пояснювальна записка.....	4
2. Загальні положення .....	5
3. Перелік питань .....	6
4. Порядок оцінювання підготовленості вступників: . . . . .	8
5. Тривалість вступного випробування. . . . .	9
6. Список рекомендованої літератури. . . . .	10

## **1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Згідно з Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ у 2020 році, для конкурсного відбору осіб при прийомі на навчання для здобуття ступеня бакалавра у галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» проводиться фахове вступне випробування з циклу дисциплін професійної підготовки молодшого спеціаліста у галузі знань «Електрична інженерія». При проведенні іспиту фахова атестаційна комісія перевіряє професійну підготовку абітурієнтів, дає оцінку якості вирішення вступниками типових професійних задач, передбачених кваліфікаційною характеристикою молодшого спеціаліста галузі знань «Електрична інженерія».

## 2. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

*Метою* проведення вступних випробувань є забезпечення конкурсних вимог при зарахуванні до ДВНЗ УДХТУ на навчання для здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» шляхом виявлення рівня підготовленості вступників по професійно-орієнтованих дисциплінах, передбачених кваліфікаційною характеристикою молодшого спеціаліста галузі знань 14 «Електрична інженерія».

*Завданням* складання вступних випробувань є перевірка засвоєння системи теоретичних знань і оволодіння практичними навичками застосування знань та умінь, отриманих при вивченні фахових дисциплін підготовки молодшого спеціаліста, з метою перевірки здатності студентів до успішного проходження підготовки для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра зі спеціальності 144 «Теплоенергетика».

На фахові вступні випробування для здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» виносяться завдання з наступних дисциплін на базі підготовки молодшого спеціаліста:

- гідрогазодинаміка;
- технічна термодинаміка;
- тепломасообмін.

### 3. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

#### 3.1 Дисципліна „Гідрогазодинаміка”.

*Предмет навчальної дисципліни* охоплює основні положення класичної механіки рідини та газу, а також застосування цих законів у різних галузях інженерної практики.

*Мета навчальної дисципліни* – надати майбутнім спеціалістам теоретичні та практичні основи гідрогазодинаміки, вивчення теоретичних основ роботи гідравлічних і пневматичних машин для використання їх у практичній діяльності і впровадження нових ефективних енерготехнологій виробництва.

Викладання дисципліни „Гідрогазодинаміка” здійснюється після опанування студентами таких загальноосвітніх фундаментальних дисциплін як „Хімія”, „Фізика”, „Вища математика”, та передуює вивченню дисциплін професійного спрямування.

До складу дисципліни входять наступні поняття та визначення:

Властивості, моделі. Кінематика і динаміка рідини. Основні властивості рідини і газу. Моделі і методи гідрогазодинаміки. Елементи потоку рідини. Потенційний рух і сили, діючі і рідинах.

Рівняння і теореми динаміки рідини. Рівняння руху ідеальної (нев'язкої) рідини Ейлера. Рівняння нерозривності нестисливої рідини. Рівняння руху в'язкої рідини Навьє-Стокса. Рівняння Бернуллі. Рівняння кількості руху.

Режими руху і рівняння. Основи теорії подібності. Розрахунок трубопроводів. Режими руху в'язкої рідини. Критерій Рейнольдса. Закономірності ламінарного і турбулентного руху рідини. Розрахунок гідравлічних втрат в трубопроводі. Розрахунок трубопроводів. Основи гідродинамічного моделювання. Критерії  $Eu$ ,  $Ne$ ,  $Fr$ ,  $La$ . Витікання рідини через отвори і насадки.

Струменеві процеси. Взаємодія з твердими тілами. Багатофазні системи. - Характеристики і взаємодія струменів. Взаємодія потоку рідини з твердими тілами. Рівняння руху рідини в пограничному шарі. Гідромеханіка багатофазних систем.

#### 3.2 Дисципліна „Технічна термодинаміка”

*Предмет навчальної дисципліни* охоплює наступні основні об'єкти: закони термодинаміки, диференційні рівняння термодинаміки, газові процеси та цикли, процеси водяної пари, волога, насичена та перегріта пара, термодинаміка газових потоків, тепломеханічні цикли і установки, паросилові, газосилові та комбіновані цикли і установки, їх характеристика та аналіз, газові пароконденсаторні, адсорбційні холодильні машини, теплонасосні установки.

*Мета навчальної дисципліни* „Технічна термодинаміка” – надати студентам теоретичні знання з технічної термодинаміки, застосування їх у виробництві і підготовка фахівців, здатних здійснювати вибір та експлуатацію теплоенергетичного обладнання з високими техніко-економічними показниками.

Викладання дисципліни „Технічна термодинаміка” здійснюється після опанування студентами таких загальноосвітніх фундаментальних дисциплін як „Фізика”, „Хімія”, „Вища математика” і передуює вивченню дисциплін професійного спрямування.

До складу дисципліни входять наступні поняття та визначення:

Рівняння стану робочого тіла. Газові суміші. Теплоємність. Термодинамічні процеси. Закони термодинаміки. Рівняння стану газів. Термодинамічна система і навколишнє середовище. Робоче тіло. Термодинамічний процес. Суміші газів. Масовий, об'ємний та мольний склад газової суміші. Теплоємність газів та їх сумішей. Перший закон термодинаміки. Теплота і робота. Внутрішня енергія, ентальпія, ентропія. P-V і T-S діаграми. Термодинамічні процеси ідеальних газів.

Кругові процесі або цикли. Цикли прямі та зворотні. Ексергія.

Диференційні рівняння термодинаміки. Пароутворення. Оборотні та необоротні термодинамічні процеси. Кругові процеси. Збільшення ентропії і деградація енергії при необоротних процесах. Максимальна робота і втрата корисної роботи. Ексергія. Диференційні рівняння термодинаміки. Процеси пароутворення. Діаграми P-V, T-S, і I-S для водяної пари.

Цикл компресора. Принцип роботи. P-V та T-S діаграми. Термодинаміка потоку газу. Дроселювання газів та пари. Парогазові суміші. Вологе повітря. Цикли двигунів внутрішнього згоряння. Цикли газотурбінних установок. Цикли реактивних двигунів. Порівняння циклів газових турбін.

Цикли холодильних машин. Теплові насоси. Цикли паросилових установок. Цикли установок з магнітогідродинамічними генераторами. Цикли холодильних установок. Цикли паросилових установок. Засоби підвищення ККД паросилових циклів. Цикл спільного одержання теплоти та холоду. Парогазовий цикл. Цикли атомних установок. Цикли установок з магнітогідродинамічними генераторами. Органічні теплоносії.

### **3.3 Дисципліна: „Тепломасообмін”.**

**Предмет навчальної дисципліни** охоплює наступні основні об'єкти: фундаментальні закономірності процесів тепломасообміну з урахуванням їх фізико-хімічної специфіки в галузі теплоенергетики; опанування інженерними методами розрахунку основних задач теплопередачі; інженерні методи розрахунку основних задач теплопередачі з подальшою їх реалізацією на ПЕОМ.

**Мета навчальної дисципліни** „Тепломасообмін” - отримання студентами знань про основні способи передачі теплоти: теплопровідність, конвективний теплообмін, теплове випромінювання, а також складний теплообмін, тепломасообмін при фазових і хімічних перетвореннях, по визначенню характеристик при здійсненні теплотехнологічних процесів в різних умовах.

Викладання дисципліни „Тепломасообмін” здійснюється після опанування студентами таких загальноосвітніх фундаментальних дисциплін як „Вища математика”, „Фізика”, „Основи інформаційних технологій та програмування”.

До складу дисципліни входять наступні поняття та визначення:

Основні положення теорії тепломасообміну - загальна характеристика теплових і теплообмінних процесів. Основні визначення в теорії тепломасообміну.

Теплопровідність при стаціонарному режимі. Математична постановка задач теплопровідності. Одномірні задачі теплопровідності. Двомірні задачі в теорії стаціонарної теплопровідності.

Теплопровідність при нестационарному режимі. - Основні положення теорії нестационарної теплопровідності. Аналітичні методи вирішення задач. Поняття про термічно масивні і термічно тонкі стінки. Окремі задачі нестационарної теплопровідності. Чисельні методи вирішення задач нестационарної теплопровідності.

Конвективний теплообмін. Основні положення теорії конвективного теплообміну.

Теплообмін випромінюванням. Основні положення теорії теплового випромінювання. Променистий теплообмін між тілами. Особливості випромінювання газів та напівпрозорих середовищ.

Процеси теплопередачі. - Поняття про складний теплообмін. Теплопередача крізь складні стінки. Теплообмінні апарати.

Інженерні методи і формули для розрахунку конвективного теплообміну. Використання теорії подібності у задачах конвективного теплообміну. Поняття про пограничний шар. Загальні питання обробки результатів вимірювань і розрахунків конвективної тепловіддачі. Розрахунок конвективного теплообміну у рідинах та газах.

Тепломасообмін при фазових та хімічних перетвореннях. Теплообмін при кипінні. Теплообмін при конденсації пари. Тепломасообмін в двокомпонентних середовищах. Тепломасообмін при хімічних перетвореннях.

Прикладні задачі теплообміну. Наближені методи рішення крайових задач. Особливості теплообміну в шарі при високих швидкостях.

## **4. ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ВСТУПНИКІВ**

### ***4.1. Структура вступного випробування***

За структурою вступні випробування для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра зі спеціальності 144 «Теплоенергетика» складаються з наступних елементів, які входять до кожного з білетів:

- спеціальні теоретичні питання: до кожного з варіантів завдань входить 3 теоретичних питання відкритого типу;
- тестові завдання: до кожного з варіантів завдань входить 7 тестових завдань закритого типу (з наведених варіантів відповідей належить обрати один правильний).

### ***4.2 Критерії оцінювання.***

Мінімальна кількість балів за фахове вступне випробування складає 100 балів, а максимальна – 200. Шкала оцінювання за 200-бальною системою та її відповідність національній і європейській системам наведена у таблиці 1.

Білеті містять тестовий блок (сім питань) та теоретичний блок (три питання). При цьому, тестовий блок оцінюється 0 або 20, а теоретичний блок – від 0 до 20 балів. Питання тестового блоку мають тільки одну правильну відповідь.

Особи, знання яких було оцінено балами нижче встановлених Правилами прийому до ДВНЗ УДХТУ (мінімальна кількість балів для допуску 100 бали), до участі у конкурсі на зарахування не допускаються.

Таблиця 1 – Узгодження оцінок

Конкурсний бал	Традиційна оцінка	Оцінка ECTS	Визначення
192–200	ВІДМІННО – вступник володіє глибокими і дієвими знаннями навчального матеріалу, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вільно володіє	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
172-191	науковими термінами, уміє знаходити джерела інформації, аналізувати їх та застосовувати у практичній діяльності або у науково-дослідній роботі	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
134–171	ДОБРЕ – вступник володіє достатньо повними знаннями, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних умовах; розуміє основоположні теорії і факти, логічно висвітлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вміє аналізувати, робити висновки до технічних та економічних розрахунків, правильно використовувати технологію, складати прості таблиці, схеми. Відповідь його повна, логічна, але з деякими неточностями	C	Добре – в цілому правильна робота з певною кількістю помилок
122–133	ЗАДОВІЛЬНО – вступник розуміє суть дисципліни, виявляє розуміння основних положень навчального матеріалу; може	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків
100–121	поверхово аналізувати події, ситуації, робити певні висновки, самостійно відтворити більшу частину матеріалу. Відповідь може бути правильна, але недостатньо осмислена	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальним критеріям
< 100	НЕЗАДОВІЛЬНО – вступник мало усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності; слабо орієнтується в поняттях, визначеннях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі; робить спробу розповісти суть заданого, але відповідає лише за допомогою викладача нарівні «так» чи «ні»; однак може самостійно знайти в підручнику відповідь	FX	Незадовільно – з можливістю складання фахового вступного випробування у наступному році

## 5. ТРИВАЛІСТЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Тривалість вступного випробування - 2 академічні години.



## 6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика. – М.: Энергоиздат, 1982. – 672с.
2. Аверин С.И., Минаев А.Н., Швыдкий В.С. и др. Механика жидкости и газа. – М.: Металлургия, 1987. – 302с.
3. Дейч М.Е., Зарянкин А.Е. Газодинамика. – М.: Энергоиздат, 1984. – 384с.
4. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. - М.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Теплотехника. Под ред. Баскакова А.М. - М.: Энергоиздат, 1982. - 264 с.
6. Рабинович О.М. Сборник задач по технической термодинамике. – М.: Машиностроение, 1973.
7. Беляев Н.М. Основы теплопередачи. – Киев: Вища школа, 1989. – 343 с.
8. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.
9. Розенгарт Ю.И., Потапов Б.Б., Ольшанский В.М., Бородулин А.В. Теплообмен и тепловые режимы в промышленных печах. – Киев - Донецк: Вища школа, 1986. – 295 с.
10. Лыков Л.А. Тепломасообмен. Справочник. – М.: Энергия, 1978. – 480 с.