

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Теплоенергетичного факультету

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2017 р.

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ Є.М. Письменний

М.П.

**ПРОГРАМА**

додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму  
підготовки магістра зі спеціалізації «Теплові електричні станції та установки»

Програму рекомендовано кафедрою

Теплоенергетичних установок теплових і

атомних електростанцій

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ лютого 2017 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О.Ю. Черноусенко

Київ – 2017

# **1. ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ «ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ», СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 144 «ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА», СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ "ТЕПЛОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ СТАНЦІЇ ТА УСТАНОВКИ"**

## **I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ**

Додаткове вступне випробування проводиться тільки для вступників, напрям підготовки (бакалаврат) яких не відповідає спеціальності «Теплоенергетика».

Метою додаткового вступного випробування є виявлення достатнього початкового рівня знань вступника в області напряму підготовки для вступу за спеціалізацією «Теплові електричні станції та установки».

Додаткове вступне випробування проводиться у вигляді комплексного іспиту з дисциплін «Тепломасообмін», «Гідрогазодинаміка», «Горіння палива та обладнання для його спалювання».

Додаткове вступне випробування (для вступників на основі ступеня бакалавра, здобутого за іншою спеціальністю) оцінюється за шкалою «зараховано», «незараховано». Особи, знання яких на додаткових вступних випробуваннях були оцінені як «незараховано», до участі в наступних вступних випробуваннях і в конкурсному відборі не допускаються та на навчання не зараховуються, незалежно від інших конкурсних показників.

## **II. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІН**

Питання з винесених дисциплін на вступний іспит мають на меті з'ясувати глибину знань вступників, у тому числі:

- структури теплоенергетики країни та світу, балансу вичерпних горючих копалин енергетичних палив, екологічної складової їх використання в енергетиці та у промисловості;
- основних закономірностей процесів тепло та масообміну в апаратах енергетичного призначення;
- властивостей робочих тіл, а також основних закономірностей їх взаємодій і перетворень в умовах теплоенергетичного обладнання теплових станцій;
- щодо базових понять стосовно процесів підготовки та спалювання палива у вогнетехнічному обладнанні об'єктів енергетики та промисловості.

Вступники повинні вміти оцінювати енергетичні показники обладнання електростанцій, розраховувати гідравлічний опір трубопроводних зв'язків технологічного обладнання ТЕС. Також вміти визначати характеристики енергетичних палив, використовувати знання з гідравліки і теплообміну для базових інженерних задач.

Контрольні завдання виконуються за такими розділами:

- Розділ 1. Теплопровідність та теплопередача при стаціонарному тепловому режимі.
- Розділ 2. Конструктивні способи зміни інтенсивності теплопередачі.
- Розділ 3. Теплопровідність при нестаціонарному тепловому режимі.
- Розділ 4. Фізичні основи процесу теплопередачі.
- Розділ 5. Основи теорії подібності фізичних явищ.
- Розділ 6. Тепловіддача при зовнішньому обтіканні тіл.
- Розділ 7. Тепловіддача при примусовій течії рідини в трубах і каналах.
- Розділ 8. Фізичні властивості й моделі рідини.

Розділ 9. Гідрогазостатика.

Розділ 10. Кінематика рідини.

Розділ 11. Елементи гідравліки (динаміки одновимірних потоків в'язкої нестисливої рідини).

Розділ 12. Енергетичне паливо.

Розділ 13. Матеріальний баланс процесів горіння.

Розділ 14. Основні положення теорії горіння.

Розділ 15. Теоретичні основи та особливості горіння газоподібних палив.

Розділ 16. Особливості спалювання твердих палив в промислових та енергетичних установках.

Розділ 17. Основи теорії тепломеханічних циклів теплосилових установок.

Розділ 18. Паросилові цикли та установки.

### III. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МЕТЕРІАЛИ

#### ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел Л.С. Теплопередача . М.; Энергия. 1975 г.
2. Михеев М.А., Михеева И.Н. Основы теплопередачи. М.: «Энергия», 1977 г.
3. Петухов Б.С., Генин Л.Г., Ковалев С.А. Теплообмен в ядерных энергетических установках. М: Энергоатомиздат, 1986 г.
4. Галин Н.М., Кириллов П.Л. Тепло-массообмен (в ядерной энергетике). М: Энергоатомиздат, 1987 г.
5. Краснощеков Е.А., Сукомел А.С. Задачник по теплопередаче. М: «Энергия», 1975.
6. Повх И.Л. Техническая гидромеханика.- М.: Машиностроение, 1976.- 504 с.
7. Емцев Б.Т. Техническая гидромеханика.- М.: Машиностроение, 1978.- 468 с.
8. Войткунский Я.И., Фадеев Ю.И., Федяевский К.К. Гидромеханика.-Л.: Судостроение, 1982.- 456 с.
9. Аэрогидромеханика/ А.М. Мхитарян, В.В. Ушаков, А.Г. Баскакова, В.Д. Трубенюк; Под общ. ред. А.М. Мхитаряна. – М.: Машиностроение, 1984.- 352 с.
10. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М.: Наука, 1976. – 888 с.
11. Хзмалян Д.М., Каган Я.А. Теория горения и топочные устройств / Под ред. Д.М.Хзмаляна. - М.: Энергия. - 1976. – 488 с.
12. Спейшер В.А. Сжигание газа на электростанциях и в промышленности. - М.: Энергия. - 1967. – 251 с.
13. Основы практической теории горения / Под ред. В.В. Померанцева. - Л.: Энергия - 1973. – 264 с.
14. Лушпа А.И. Основы химической термодинамики и кинетики химических реакций. - М.: Машиностроение - 1981. – 240 с.
15. Раушенбах Б.В., Белый С.А., Беспалов И.В. и др. Физические основы рабочего процесса в камерах сгорания воздушно-реактивных двигателей. – М.: Машиностроение. - 1964. – 526 с.
16. Хзмалян Д.М. Теория топочных процессов. – М.: Энергоатомиздат. - 1990. – 352 с.
17. Кнорре Г.Ф., Арефьев К.М., Блох А.Г. и др. Теория топочных процессов. – М., Л.: Энергия. - 1966. – 491 с.
18. Равич М.Б. Упрощенная методика теплотехнических расчетов. Теплотехнические расчеты по упрощенным константам продуктов сгорания. – М.: Наука. - 1966. – 415 с.
19. Шагалова С.Л., Шницер И.Н. Сжигание твердого топлива в топках парогенераторов. – Л.: Энергия. - 1976. – 176 с.

#### IV. ЗРАЗОК ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТА

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Ступінь вищої освіти

магістр

Спеціальність

144 «Теплоенергетика»

Спеціалізація

Теплові електричні станції та установки

(назва)

Навчальна дисципліна

Додаткове фахове випробування

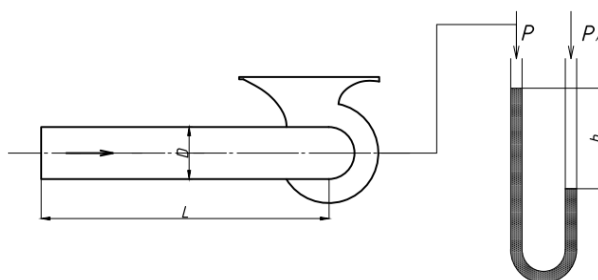
#### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5

1. Складіть рівняння Дарсі –Вейсбаху для оцінки опору тиску в трубопроводах складної конфігурації.

2. Яким критерієм враховують вплив під'ємних сил в потоці рідини.

3. Повітря щільністю  $\rho = 1,2 \text{ кг / м}^3$  подається в приміщення по всмоктувальній трубі довжиною  $L = 4 \text{ м}$  і діаметром  $D = 0,2 \text{ м}$ , коефіцієнт гідравлічного тертя  $\lambda = 0,02$ , коефіцієнти місцевих втрат входу і повороту  $\xi_1 = 0,35$ ,  $\xi = 0,3$ . Приймаючи коефіцієнт кінематичної енергії рівним 1, визначити величину розрідження, яке створює вентилятор якщо його витрата дорівнює  $Q = 1300 \text{ м}^3/\text{год}$ . При розв'язку використати рівняння Бернуллі у вигляді:

$$z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{W_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \left( \lambda \frac{L}{D} + \sum \xi_i \right) \frac{W_2^2}{2g}$$



Затверджено на засіданні кафедри

ТЕУТ і АЕС

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ »

лютого

2017 року

Голова підкомісії

(підпис)

О.Ю.Черноусенко

(прізвище та ініціали)

#### V. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНКИ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ

Рейтинг (чисельний еквівалент оцінки з додаткового вступного випробування  $\Phi$ ) враховує рівень знань і умінь, які вступник виявив при виконанні додаткового вступного випробування. Кількість балів, набраних на іспиті ( $\Phi$ ), формується як сума балів, нарахованих вступнику за виконання кожного завдання додаткового вступного випробування. Загалом білет містить три питання з кожної дисципліни.

Оцінювання кожного завдання виконується за рейтинговою системою згідно таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахунок оцінки виконання окремих завдань додаткового вступного випробування

Характер виконання завдання	Кількість балів
Вступник змістовно і обґрунтовано розкрив теоретичне питання (не менше 95% потрібної інформації). Або виконав практичне завдання без помилок і отримав вірну відповідь, надав обґрунтований аналіз одержаних результатів. Допускається одне незначне виправлення.	95 - 100
Вступник змістовно розкрив теоретичне питання, але обґрунтування виконано недостатньо (не менше 85% потрібної інформації). Або виконав практичне завдання без помилок і отримав вірну відповідь, але надав аналіз одержаних результатів без обґрунтування. Допускається два незначних виправлення	85 - 94
Вступник змістовно розкрив теоретичне питання (не менше 75% потрібної інформації). Або виконав практичне завдання з несуттєвими неточностями, які не в повній мірі відображають фізику процесу, отримав відповідь, надав аналіз одержаних результатів. Допускається три незначних виправлення.	75 - 84
Вступник розкрив теоретичне питання (не менше 65% потрібної інформації). Або виконав практичне завдання з помилкою, яка призвела до кінцевої відповіді з певними недоліками, надав аналіз одержаних результатів. Допускається чотири незначних виправлення.	65 - 74
Вступник розкрив теоретичне питання, але недостатньо (не менше 60% потрібної інформації). Або виконав практичне завдання з певними помилками, які призвели до неправильної кінцевої відповіді, надав аналіз одержаних результатів. Допускається п'ять незначних виправлень.	60 - 64
Вступник не розкрив теоретичне питання (менше 59% потрібної інформації), чи надав відповідь, яка не відповідає сутності завдання. Або для практичного завдання виконав лише постановочну частину і запис окремих формул. Розрахунки не виконані, або містять грубі помилки. Кінцева відповідь відсутня, або є неправильною. Кількість виправлень – більше п'яти	59 і менше

При виконанні вимог, наведених в колонці “Характер виконання завдання”, вступник має змогу отримати максимальну кількість балів з діапазону, вказаного в тому ж рядку в колонці “Кількість балів”, за умови відсутності штрафних балів. Штрафні бали можуть нараховуватись за наступне:

- порушення логічної послідовності викладення матеріалу – 5...10 штрафні бали;
- окремі, дещо нечіткі формулювання, які допускають неоднозначні тлумачення – 7 штрафних балів за кожні 2 такі формулювання;
- порушення масштабу при зображеннях залежностей на графіках, відсутність позначень величин на осях графіків – 5 штрафних балів за кожні 2 з вказаних недоліків;
- стилістичні та граматичні помилки – 7 штрафних балів за 3 помилки;

– неохайно написаний текст відповіді із значною кількістю виправлень, що суттєво ускладнює сприйняття відповіді – до 10 штрафних балів;

Загальний показник  $\Phi$  визначається, як сума значення балів, нарахованих вступнику за окремі завдання додаткового вступного випробування:  $\Phi = (\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3) / 3$ .

У випадку незадовільної відповіді («0» балів) хочаб на одне із трьох питань, результати іспиту не зараховуються, а вступник не допускається до конкурсного відбору.

Для переведення сумарного рейтингу у традиційні оцінки слід користуватися таблицею 2.

Таблиця 2 – Відповідність сумарного рейтингу  $\Phi$  традиційним оцінкам

Значення $\Phi$	Чисельний еквівалент	Оцінка ECTS	Оцінка традиційна
95 - 100	5	A	зараховано
85 - 94	4,5	B	
75 - 84	4	C	
65 - 74	3,5	D	
60 - 64	3	E	
59 і менше	0	Fx	не зараховано, вступник не допускається до конкурсного відбору

Програму розробили:

д.т.н., професор

О.Ю. Черноусенко

к.т.н., доцент

Л.С. Бутовський

к.т.н., доцент

Ю.М. Побіровський

*Програму рекомендовано кафедрою теплоенергетичних установок теплових і атомних електростанцій.*