

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

Затверджую



Голова Приймальної комісії
Ректор

[Signature]
підпис

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

28.03.2025р.
дата

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

повна назва факультету навчально-наукового інституту

ПРОГРАМА

фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Управління енергоефективністю та інжиніринг теплоенергетичних систем»

за спеціальністю G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією)

Програму ухвалено:

Вченою Радою Навчально-наукового інституту атомної та
теплової енергетики

Протокол № « 9 » від « 24 лютого » 2025 р.

Голова Вченої Ради

[Signature]

Євген ПИСЬМЕННИЙ

ВСТУП

Програма фахового іспиту визначає форму організації, зміст та особливості проведення вступного фахового іспиту в магістратуру за освітньо-професійною програмою підготовки магістра «Управління енергоефективністю та інжиніринг теплоенергетичних систем» за спеціальністю G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією).

Метою програми фахового іспиту для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Управління енергоефективністю та інжиніринг теплоенергетичних систем» за спеціальністю G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією) є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 144 Теплоенергетика для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік тем, які виносяться на фаховий іспит

Повний перелік тем, які виносяться на вступний фаховий іспит для вступу в магістратуру за освітньо-професійною програмою «Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем» підготовки магістрів спеціальності G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією).

РОЗДІЛ 1

- 1.1. Основні поняття технічної термодинаміки.
- 1.2. Перший та другий закони термодинаміки.
- 1.3. Властивості ідеальних газів. Газові суміші.
- 1.4. Загальні властивості реальних газів. Водяна пара.
- 1.5. Властивості та процеси з вологим повітрям.
- 1.6. Цикли і процеси теплових двигунів.
- 1.7. Цикли і процеси теплових машин, які працюють за зворотними циклами.
- 1.8. Методи термодинамічного аналізу ефективності теплових установок.

РОЗДІЛ 2

- 2.1. Види теплообміну.
- 2.2. Теплообмін теплопровідністю, основні поняття та визначення.
- 2.3. Стаціонарна теплопровідність за граничних умов I роду.
- 2.4. Конвекційний теплообмін. Тепловіддача при вільній конвекції.
- 2.5. Тепловіддача при вимушеній конвекції.
- 2.6. Стаціонарна теплопровідність за граничних умов III роду.
- 2.7. Інтенсифікація процесів теплопередачі.
- 2.8. Теплообмін при кипінні рідини.
- 2.9. Теплообмін при конденсації пари.
- 2.10. Променевий теплообмін, основні поняття, визначення та закони.

РОЗДІЛ 3

- 3.1. Основи гідрогазостатики.
- 3.2. Елементарна гідрогазодинаміка.

- 3.3. Гідрогазокінематика.
- 3.4. Рівняння нерозривності.
- 3.5. Теорія подібності.
- 3.6. В'язкі течії в трубах.
- 3.7. Обтікання тіл: пластина, циліндр, крило.
- 3.8. Стисливі потоки.
- 3.9. Гідравлічні машини та гідроприводи.

РОЗДІЛ 4

- 4.1. Основні характеристики енергетичних палив.
- 4.2. Особливості підготовки та спалювання різних видів палива.
- 4.3. Котли та котельні установки.
- 4.4. Класифікація компресорів та аналіз процесу нагнітання.
- 4.5. Паротурбінні установки. Принцип роботи, характеристики та застосування.
- 4.6. Поршневі двигуни внутрішнього згоряння. Принцип роботи, характеристики та застосування.
- 4.7. Газотурбінні установки. Принцип роботи, характеристики та застосування.
- 4.8. Парогазові установки для виробництва теплової та електричної енергії.
- 4.9. Теплові електричні станції. Принципові схеми КЕС та ТЕЦ.
- 4.10. Атомні електричні станції.
- 4.11. Гідроелектростанції та їх класифікація.
- 4.12. Системи виробництва та розподілу стисненого повітря.
- 4.13. Системи теплопостачання.
- 4.14. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування.
- 4.15. Теплові мережі.

РОЗДІЛ 5

- 5.1. Теплообмінники, їх класифікація за принципом дії.
- 5.2. Методика розрахунку рекуперативного теплообмінного апарата.
- 5.3. Тепловий розрахунок регенеративного теплообмінника.
- 5.4. Однокорпусна випарна установка безперервної дії. Матеріальний та тепловий баланси.
- 5.5. Повітряна холодильна установка.
- 5.6. Парокомпресійна холодильна установка.
- 5.7. Теоретична сушарка. Тепловий та матеріальний баланси.

РОЗДІЛ 6

- 6.1. Нормативно методична база у сфері енергетичного менеджменту.
- 6.2. Організаційні та інформаційно-аналітичні складові системи енергетичного менеджменту.
- 6.3. Впровадження системи енергоменеджменту на об'єктах.
- 6.4. Методологія проведення енергетичного аудиту та заходи з енергозбереження.
- 6.5. Проектний аналіз та ризик-менеджмент з обґрунтування впровадження результатів енергоаудиту.
- 6.6. Системи енергомоніторингу в управлінні політикою енергозбереження на підприємствах.

РОЗДІЛ 7

- 7.1. Енергетичний аудит основні поняття та визначення.
- 7.2. Загальні питання підвищення енергоефективності обладнання та технологій.
- 7.3. Енергетичний аудит будівель.
- 7.4. Енергетичний аудит в промисловості.
- 7.5. Прилади та методики інструментального вимірювання під час енергоаудиту.
- 7.6. Техніко-економічний аналіз впровадження заходів з підвищення енергоефективності.

РОЗДІЛ 8

- 8.1. Характеристика житлово-комунального господарства країни.
- 8.2. Впровадження енергозберігаючих заходів в будівлях і спорудах.
- 8.3. Енергетичний сертифікат, аудит та менеджмент будівель.

1.2. Порядок проведення фахового іспиту

Іспит проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить чотири теоретичні запитання. Для випробування передбачено 30 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання фахового іспиту становить 3 академічні години (135 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення фахового іспиту наступна. Члени атестаційної комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з фахового іспиту видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання іспиту, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу фахового іспиту, на відповіді на кожне з чотирьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 30 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами конкурсної комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами іспиту проводиться згідно з правилами прийому в університет.

1.3. Допоміжні матеріали для складання фахового іспиту

Під час складання фахового іспиту заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Критерії оцінювання фахового іспиту

На іспиті студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить чотири теоретичні питання. Усі чотири завдання рівнозначні.

Система оцінювання теоретичних завдань:

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

23...25	балів за	91...100 %	правильної відповіді
20...22	балів за	81...90 %	правильної відповіді
17...19	балів за	71...80 %	правильної відповіді
14...16	балів за	61...70 %	правильної відповіді
11...13	балів за	51...60 %	правильної відповіді
9...10	балів за	41...50 %	правильної відповіді
7...8	балів за	31...40 %	правильної відповіді
5...6	балів за	21...30 %	правильної відповіді
3...4	балів за	11...20 %	правильної відповіді
1...2	балів за	5...10 %	правильної відповіді
0	балів за	0...5 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю в даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з Програмою фахового іспиту.

У відповідях на теоретичні завданнях екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за фаховий іспит обчислюється як арифметична сума балів за всі чотири відповіді на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, за результатами фахового іспиту вступник може набрати від 0 до 100 балів.

З метою обчислення конкурсного балу вступника результат фахового іспиту перераховується з шкали від 0 до 100 балів до шкали, визначеної Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти (100...200 балів) згідно з Таблицею відповідності:

Таблиця відповідності оцінок РСО (60...100 балів)
оцінкам 200-бальної шкали (100...200 балів)

шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200	шкала РСО	шкала 100...200
60	100	70	140	80	160	90	180
61	105	71	142	81	162	91	182
62	110	72	144	82	164	92	184
63	115	73	146	83	166	93	186
64	120	74	148	84	168	94	188
65	125	75	150	85	170	95	190
66	128	76	152	86	172	96	192
67	131	77	154	87	174	97	194
68	134	78	156	88	176	98	196
69	137	79	158	89	178	99	198
						100	200

Вступники, результати фахового іспиту яких за шкалою РСО складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "незадовільно" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях (за наявності) і в конкурсному відборі. Перескладання фахового іспиту не допускається.

1.5. Приклад типового завдання фахового іспиту

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Освітній ступінь магістр

Спеціальність G4 Енерговиробництво (за спеціалізацією)

Освітня програма Управління енергоефективністю та інжиніринг теплоенергетичних систем

(назва)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

Фахового іспиту

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра

1. Пояснити фізичну сутність стаціонарної теплопровідності одношарової стінки за граничних умов I роду та методику визначення теплового потоку.
2. Особливості методики перевірного розрахунку рекуперативного теплообмінного апарата.

3. Наведіть гідравлічні режими теплових мереж.
4. Дати характеристику основних вимог до енергоаудитора.

Затверджено на засіданні

Кафедри Теплової та альтернативної енергетики

Протокол № 11 від 12 лютого 2025 р.

Завідувачка кафедри

(підпис)

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні іспити у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого цим Положенням рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. В разі неможливості проведення іспиту в очному режимі, випробування можуть проводитися в дистанційній формі з використанням технологій дистанційного навчання «Google» та сервісу відеотелефонного зв'язку «GoogleMeet» із обов'язковою відеофіксацією процесу проведення іспиту.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Константинов С.М. Технічна термодинаміка. – К.: Політехніка, 2001. – 377с.
2. Константинов С.М. Теплообмін: Підручник. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка»: Інрес, 2005. – 304 с.
3. Дубровська В.В., Шкляр В.І. Термодинаміка та теплообмін: навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 150 с.
4. Константинов С.М., Панов Є.М. Теоретичні основи теплотехніки: Підручник. – К.: «Золоті ворота», 2012. 592 с.
5. Б.Х. Драганов, А.А. Долінський, А.В. Міщенко, Є.М. Письменний. Теплотехніка: Підручник – Київ: «Інкос», 2005. – 504 с.
6. Дешко В.І., Виноградов-Салтиков В.О., Федоров В.Г. Гідрогазодинаміка. Навчальний посібник. ISBN 978-966-622-642-9 – К.: НТУУ «КПІ», 2014.- 416 с.
7. Шкляр В.І., Дубровська В.В. Джерела енергії: підручник /– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 337 с.
8. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
9. Посібник з муніципального енергетичного менеджменту / Є.М. Іншеков, Є.Є. Нікітін, М.В. Тарновський, А.В. Чернявський. – К.: Поліграф плюс, 2014.-238с.
10. Прокопенко В.В. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / В.В. Прокопенко, О.О. Закладний, П.В. Кульбачний. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 400 с.
11. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України. / Праховник А.В., Прокопенко В.В., Дешко В.І., Шевченко О.М. та ін. — Луганськ, вид-во «Місячне сяйво», 2010. — 696 с.
12. Праховник А.В., Суходоля О.М., Денисюк С.П., Прокопенко В.В. Енергозбереження в промисловості. Частина 1. Навчальний посібник / електронне навчальне видання НМУ № Е11/12-104. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 517 с. (навчальний посібник).
13. Праховник А.В., Суходоля О.М., Денисюк С.П., Прокопенко В.В. Енергозбереження в промисловості. Частина 2. Енергетичне обладнання: Навчальний посібник / електронне навчальне видання НМУ № Е12/13-024. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 517 с. (навчальний посібник).

14. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України. / [заг. ред. В.М.Беленький]// - Луганськ, вид-во «Місячне сяйво», 2009. - 680 с. Автори: Дешко В.І., Шовкалюк М.М. та ін.
15. Єремєєв І.С. Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві: навч-метод. посібник /І.С. Єремєєв, О.І. Єщенко. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2021. – 352с.
16. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огорожувальних конструкцій. — К.: Гама-Принт, 2009. — 216 с
17. Василенко С.М., Українець А.І., Олішевський В.В. Основи тепломасообміну. – К.: НУХТ, 2004. –250 с.
18. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи. Навчальний посібник. К.: ЦП «Компринт», 2018., 380 с. [Електронний доступ]: <http://dglb.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/6021>
19. Холодильні установки: Підручник / 6-е вид., перероблене і доповнене / І.Г. Чумак, В.П. Чепурненко, С.Ю. Лар'яновський та ін.; За ред. І.Г. Чумака. Одеса: Рефпринтінфо, 2006. 550 с. [Електронний доступ]: <https://cutt.ly/M4IQnA3>
20. Ткаченко С.Й., Співак О.Ю. Сушильні процеси та установки. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2007. 76 с. [Електронний доступ]: <https://cutt.ly/R4Inwa0>
21. Енергетичний менеджмент / Ю.В. Дзядичев, М.В. Буряк, Р.І. Розум – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 295 с.
22. Каняк Г.І., Пугачова Т.М., Без'язичний В.Ф., Близниченко О.М., Шматков Д.І. Основи енерго- і ресурсозбереження: навчальний посібник. – Харків: друкарня «Мадрид», 2016. – 230 с.
23. Енергетичний менеджмент і аудит. 1 частина: Підручник / М.Г. Хмельняк, О.Ю. Яковлева, О.В. Остапенко. Під заг. ред. М.Г. Хмельняк. – Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2017. – 224 с.

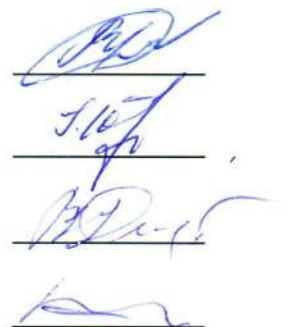
ПЕРЕЛІК РОЗРОБНИКІВ:

Дешко Валерій Іванович, д.т.н., професор, професор кафедри теплової та альтернативної енергетики

Білоус Інна Юрївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики

Дубровська Вікторія Василівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики

Шкіяр Віктор Іванович, к.т.н., доцент, доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики



Програму фахового іспиту рекомендовано кафедрою теплової та альтернативної енергетики (протокол № 11 від 12 лютого 2025 року).

Зав. кафедрою теплової
та альтернативної енергетики


(підпис)

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО