

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

Голова Пріоритетної комісії
Ректор

Затверджую



Михайло
ЗГУРОВСЬКИЙ

04. 2024

підпис

підпис

Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики

повна назва факультету навчально-наукового інституту

**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра
«Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем»

за спеціальністю 144 Теплоенергетика

Програму ухвалено:

Вченою Радою Навчально-наукового інституту
атомної і теплової енергетики

Протокол № 9 від «25» « 03 » 2024 р.

Голова Вченої Ради



Євген ПИСЬМЕННИЙ

ВСТУП

Мета фахового іспиту – визначення рівня набутих теоретичних та практичних знань, їх використання при дослідженні та вирішенні конкретних наукових, науково-технічних задач, а також визначення ступеню підготовки вступників до самостійної роботи в умовах сучасного навчального процесу.

Програма фахового іспиту передбачає перевірку набуття вступником компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти за спеціальністю 144 Теплоенергетика для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти при вступі на навчання на освітньо-професійну програму підготовки магістра «Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем» за спеціальністю 144 Теплоенергетика.

Фаховий іспит проводиться письмово його тривалість складає три астрономічні години (180 хвилин) без перерви. Білет складається з 4-х теоретичних питань. Для фахового іспиту передбачено 30 екзаменаційних білетів. Вступники повинні продемонструвати і підтвердити відповідний рівень теоретичних та практичних знань з усіх наведених дисциплін. Члени конкурсної комісії з фахового іспиту інформують вступників про порядок проведення і оформлення робіт з фахового іспиту, видають вступникам екзаменаційні білети за варіантами і спеціально роздруковані листи для оформлення робіт, які потрібно підписати, зробити в них письмові відповіді на питання екзаменаційного білету.

На організаційну частину фахового іспиту (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання, видача білетів і листів для оформлення роботи) відводиться 10 хвилин від всього часу фахового іспиту, на відповіді на кожне з чотирьох питань екзаменаційного білету вступнику дається по 40 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у випускників членами конкурсної комісії) - 10 хвилин.

По закінченні часу, відведеного на складання фахового іспиту, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання. Оцінка проводиться всіма членами комісії. Члени конкурсної комісії приймають спільне рішення щодо оцінки відповіді на кожне питання екзаменаційного білета. Такі оцінки виставляються на аркуші з відповідями вступника.

Підведення підсумку фахового іспиту здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. За результатами іспиту вступник ознайомлюється згідно з правилами прийому в університет.

ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

Повний перелік питань з дисциплін, які виносяться на фаховий іспит для вступу на освітню програму підготовки магістра «Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика».

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 згорання. 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-аналітична 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 енергозбереженням 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.

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

При виконанні завдань фахового іспиту **забороняється** використовувати будь-які допоміжні матеріали та електронні засоби (мобільні телефони, ноутбуки, планшети, тощо).

Рейтинг (чисельний еквівалент оцінки з фахового іспиту Φ) враховує рівень знань і умінь, які вступник виявив при виконанні фахового іспиту. Кількість балів, набраних на іспиті (Φ), формується як середньоарифметична сума балів, нарахованих вступнику за виконання кожного завдання фахового іспиту.

Критерії оцінювання виконання завдань фахового іспиту

Теоретичні завдання (1-4 питання) оцінюється у 25 балів кожне відповідно до системи оцінювання:

– «відмінно», вступник міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок – 22-25 балів;

– «добре», вступник добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладення теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу – 17-21 балів;

– «задовільно», вступник в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, у відповідях на питання відображається невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю – 15-16 балів;

– «незадовільно», вступник не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані – 0-14 балів.

Загальний показник Φ визначається, як середньоарифметичне значення балів, нарахованих вступнику за окремі завдання фахового іспиту. Для іспиту, який складається із 4-х завдань:

$$\Phi = (\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4) / 4.$$

Згідно чинних «Правил прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського в 2024 році» при обчисленні конкурсного балу використовується шкала оцінювання від 100 до 200 балів. Перерахунок загального показника фахового іспиту у рейтингову оцінку здійснюється згідно наступної таблиці:

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

Приклад типового завдання фахового іспиту

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

Другий рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 144 Теплоенергетика

Освітня програма Енергетичний менеджмент та інжиніринг теплоенергетичних систем
(назва)

Навчальна дисципліна Фаховий іспит

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №

1. Пояснити фізичну сутність стаціонарної теплопровідності одношарової стінки за граничних умов I роду та методику визначення теплового потоку.
2. Особливості методики перевірконого 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 № 19 від 19 березня 2024 р.

Завідувачка кафедри

_____ (підпис)

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

СПИСОК 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. Тарновский, 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://dglib.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. Дзядикевич, 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.

Програму фахового іспиту розробили:

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

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

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

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

Програму фахового іспиту рекомендовано кафедрою теплової та альтернативної енергетики (протокол № 19 від 19 березня 2024 року).

Зав. кафедрою теплової

та альтернативної енергетики

_____ (підпис)

Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

19 березня 2024 р.