

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова приймальної комісії НТУ «ДП»,
ректор _____ О.О. Азюковський
« 08 » березня 2024 р.

ПРОГРАМА
вступного екзамену зі спеціальності
144 «Теплоенергетика»
для вступу на навчання за ступенем доктора філософії

Уміння, що контролюються	Зміст програми
<p>Розуміти основні закономірності перенесення теплоти теплопровідністю, конвекцією і випромінюванням з проведенням розрахунків цих процесів та вміти проєктувати сучасні теплообмінні апарати.</p> <p>Розуміти термодинамічні властивості робочих тіл та методи їх розрахунку і виконувати теплотехнічні розрахунки процесів перетворення енергії.</p> <p>Володіти знаннями загальних властивостей рідин та газів та закономірностей зміни їх стану в залежності від зовнішніх і внутрішніх параметрів процесів та вміти вирішувати практичні задачі, що пов'язані з використанням та транспортуванням рідини і газу.</p>	<p>1 Теплові процеси</p> <p>1.1 Теплопровідність, конвективний теплообмін, випромінювання</p> <p>1.2 Тепловіддача при фазових перетвореннях</p> <p>1.3 Закони термодинаміки та термодинамічні показники тепломеханічних процесів і циклів</p> <p>1.4 Методи термодинамічного аналізу процесів газового середовища та водяної пари</p> <p>1.5 Закони гідрогазодинаміки, гідростатика та гідродинаміка потоку рідини</p> <p>1.6 Течія в'язкої рідини та способи розрахунку ламінарного й турбулентного пограничного шару</p>
<p>Проводити теплотехнічну оцінку різних видів палива та розраховувати процеси їх горіння.</p> <p>Проводити теплотехнічну оцінку різних видів біомаси та вміти вибирати напрями її ефективного використання.</p> <p>Розуміти та аналізувати напрями розвитку технічної біоенергетики.</p> <p>Аналізувати ефективність використання традиційних і відновлювальних джерел енергії та визначати переваги і недоліки їх використання.</p> <p>Вибирати конструкції пристроїв для спалювання відповідного виду палива та оцінювати ефективність їх роботи.</p> <p>Аналізувати роботу котельного агрегату і складові частини його теплового балансу, вміти проводити теплотехнічну оцінку ефективності його роботи.</p> <p>Проводити розрахунки параметрів турбінних установок та аналізувати показники ефективності їх роботи.</p> <p>Володіти основами роботи нагнітачів та</p>	<p>2 Системи генерації енергії</p> <p>2.1 Характеристика палива та основи теорії горіння, пристрої для спалювання різних видів палива</p> <p>2.2 Джерела та види біомаси й її властивості, напрями використання біомаси</p> <p>2.3 Конструкції, принципи роботи та показники ефективності різних типів котельних агрегатів</p> <p>2.4 Конструкції і принципи роботи різних типів турбінних установок, показники ефективності їх роботи</p> <p>2.5 Конструкції і принципи роботи нагнітачів та теплових двигунів різного призначення</p> <p>2.6 Джерела та системи тепlopостачання, теплові мережі, гідравлічні розрахунки теплових мереж</p> <p>2.7 Види ТЕС, вибір основного і допоміжного устаткування ТЕС та аналіз її теплової схеми</p>

<p>теплових двигунів (парових та газових турбін) та розраховувати їх основні параметри, виконувати вибір нагнітального обладнання. Вибирати та розраховувати ефективну схему теплопостачання в залежності від теплоспоживача та способу підключення споживача до теплової мережі.</p> <p>Побудова та розрахунок теплових схем ТЕС. Оцінювати ефективність роботи ТЕС та розробляти заходи щодо удосконалення її експлуатації.</p>	<p>2.8 Обладнання для очистки відходячих газів теплоенергетичного устаткування</p>
<p>Класифікувати види вторинних енергоресурсів, обирати напрямки їх використання та вміти розраховувати необхідне обладнання.</p> <p>Володіти знаннями щодо основних напрямів поведінки з промисловими відходами на підприємстві.</p> <p>Класифікувати будівлі за їх енергоощадністю. Розуміти особливості будівництва пасивних будинків.</p> <p>Знати принципи та підходи впровадження енергоменеджменту.</p> <p>Складати актуальний енергетичний баланс об'єкту з урахуванням всіх теплових потоків та тепловтрат.</p> <p>Розуміти методологію проведення енергоаудиту на підприємстві та вміти розробляти заходи з енергозбереження.</p>	<p>3 Енергозбереження та енергоефективність</p> <p>3.1 Основні напрямки використання вторинних енергоресурсів</p> <p>3.2 Основні джерела утворення промислових відходів в енергетичній галузі, методи їх переробки та видалення</p> <p>3.3 Принципи створення пасивного будинку</p> <p>3.4 Впровадження системи енергоменеджменту</p> <p>3.5 Енергетичний аудит та заходи з енергозбереження</p> <p>3.6 Енерготехнологічні системи: енергетичні баланси, їх аналіз та оцінка ефективності системи</p>

Рекомендована література

1. Пінчук В. О., Шарабура Т. А. Тепломасобмін. Частина 1: навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2018. 52 с.
2. Пінчук В. О., Шарабура Т. А. Тепломасобмін. Частина 2: навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2019. 56 с.
3. Пінчук В. О., Шарабура Т. А. Тепломасообмін. Частина 3: навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2019. 46 с.
4. Пінчук В. О., Шарабура Т. А. Тепломасообмін. Частина 4: навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2020. 63 с.
5. Константінов С.М., Панов Є.М. Теоретичні основи теплотехніки : підруч. К. : «Золоті Ворота», 2012. 592 с.
6. Вамболь С.О., Міщенко І.В., Кондратенко О.М. Технічна механіка рідини і газу : підруч. Х. : НУЦЗУ, 2016. 300 с.
7. Гідравліка : навч. посіб. / Л.В. Возняк, П.Р. Гімер, М.І. Мердух, О.В. Паневник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2012. 327 с.
8. Пономаренко С.М. Основи фізики горіння : навч. посіб. К. : НТУУ «КПІ», 2016. 85 с.
9. Костюк О. П. Паливо та обладнання для його спалювання : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. 121с.

10. Альтернативна енергетика : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] / уклад.: М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко та ін. К : Аграр Медіа Груп, 2011. 612 с.
11. Котельні установки промислових підприємств : навч. посіб. / уклад.: Д.В. Степанов, Є.С. Корженко, Л.А. Боднар. Вінниця : ВНТУ, 2011. – 120 с.
12. Герасимов Г.Г. Нагнітачі та теплові двигуни : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2012. 552 с.
13. Єнін П.М., Швачко Н.А. Теплопостачання. Ч.1. Теплові мережі та споруди : навч. посіб. К. : Кондор, 2007. 244 с.
14. Гічов Ю.О. Теплові електростанції і проблеми перетворення енергії. Частина I : навч. посіб. Дніпро : НМетАУ, 2017. 59 с.
15. Гічов Ю.О. Теплові електростанції і проблеми перетворення енергії. Частина II : навч. посіб. Дніпро: НМетАУ, 2017. 59 с.
16. Самохвалов В.С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження: навч. посіб. К. : Центр учбової літератури, 2008. 224 с.
17. Вознюк М.А. Регіональна інвестиційна політика енергозбереження : [монографія]. НАН України, Ін-т регіон. дослідж. ім. М.І. Долішнього. Львів, 2015. 413 с.
18. Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Х : САГА, 2008. 364 с.
19. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018 / А. Чернявський, Є. Іншеков, К. Яшина, О. Бориченко, О. Соловей, П. Пертко / Під заг. редакцією Є. Іншекова та А. Чернявського. UNIDO, 2021.
20. Практичний посібник з енергоаудиту промислових підприємств / А. Чернявський, А. Сафьянц, Н. Усенко, О. Соловей, О. Бориченко, П. Пертко, Ю. Шишко, А. Гоєнко / Під заг. редакцією Н. Усенко та А. Чернявського. Видавець: проект "Консультації підприємств щодо енергоефективності". Київ, 2020. 277 с.

Критерії оцінювання окремих завдань білета

Кожне теоретичне тестове завдання білета оцінюється 1 балом, а практичне завдання – 5 балами, виходячи з критеріїв:

а) однобальний теоретичний тест:

- 0 – вибір варіанта відповіді помилковий або обрано більш одного варіанта відповіді;
- 1 – обраний правильний варіант відповіді.

б) практичне розрахункове завдання (задача):

- 0 – задача не вирішувалася, або були використані формули з грубими помилками, або як такі, що не належать до суті задачі;
- 1 – задача вирішувалася, але в підсумку були приведені тільки загальні формули та міркування або допущені грубі помилки у використанні формул;

- 2 – задача вирішувалася, але допущена груба помилка у формулі або в її використанні;
- 3 – задача вирішена в загальному виді, або містить грубу помилку в розрахунках, або ж відсутня пряма відповідь на запитання;
- 4 – задача вирішена в цілому правильно, але без відповідних пояснень, або допущена незначна помилка (неточність);
- 5 – задача вирішена правильно з відповідними поясненнями.

Шкала оцінювання білета

Іспит оцінюється за шкалою 100-200 балів (сума балів за виконання завдань білета плюс сто балів). Позитивним результатом складання іспиту є оцінка в межах 124 – 200 балів. Вступники, які набрали на іспиті менш ніж 124 бала, позбавляються права участі в конкурсі.

Структура білета

Білет містить 40 однобальних теоретичних тестів та 12 п'ятибальних практичних розрахункових завдань, які охоплюють всі змістовні модулі програми іспиту. У підсумку максимальна сума балів білета складає 100 балів: 40 – за теоретичну частину та 60 – за практичну.

Приклади екзаменаційних завдань білета

а) однобальний теоретичний тест:

Барабан-сепаратор котла призначено для:

- а) нагрівання води;
- б) одержання пароводяної суміші;
- в) поділу води та пари;
- г) розподілу води по випарних поверхнях.

б) практичне розрахункове завдання (задача):

Яку кількість теплоти необхідно витратити, щоб нагріти 3 м^3 повітря при постійному надлишковому тиску $P=0,3 \text{ МПа}$ від $t_1=100^\circ\text{C}$ до $t_2=500^\circ\text{C}$? Яку роботу при цьому здійснить повітря? Тиск атмосфери прийняти 101325 Па .