

## Програма вступних іспитів до аспірантури за спеціальністю 144 - теплоенергетика

1. Основні поняття і визначення термодинаміки.
2. Навколишнє середовище та її вплив на термодинамічну систему.
3. Термодинамічний процес.
4. Параметри стану.
5. Теплоємність газів.
6. Термодинамічна оборотність і необоротність.
7. Рівняння стану термодинамічної системи.
8. Визначення кількості роботи і теплоти через параметри системи.
9. Перший закон термодинаміки як форма законів збереження енергії.

Аналітичний вираз Першого закону.

10. Характеристичні функції.
11. Другий закон термодинаміки. Формулювання.
12. Аналітичний вираз Другого закону термодинаміки. Об'єднаний вираз Першого і Другого законів термодинаміки.
13. Рівноважний стан простий термодинамічної системи.
14. Рівняння Клайперона-Менделєєва і Ван-дер-Ваальса як приклади рівнянь стану.
15. Особливості термодинамічних систем з перетвореннями фаз.
16. Рівняння Клайперона-Клаузіуса.
17. Вологе повітря. Характеристики стану вологого повітря.
18. Прямий термодинамічний цикл.
19. Зворотний термодинамічний цикл.
20. Цикл Карно. Теорема Карно.
21. Дроселювання газів і парів.
22. Термодинамічні процеси ідеальних газів в закритих системах.
23. Суміші ідеальних газів. Закон Дальтона.
24. Процес пароутворення. Основні поняття і визначення.

## Теорія тепломасообміну

1. Основні положення феноменологічного і статистичного методів дослідження фізичних явищ.
2. Види переносу і їх механізм.
3. Основні положення теорії подібності.
4. Метод аналізу розмірностей.
5. Теплопровідність, диференціальне рівняння теплопровідності, умови однозначності.

6. Стаціонарна теплопровідність плоскої стінки при граничних умовах першого і третього роду, теплопередача (для одношарової і багатшарової стінки).
  7. Теплопровідність при наявності внутрішніх джерел теплоти.
  8. Нестационарна теплопровідність. Охолодження (нагрівання) пластини.
- Граничні умови третього роду.
9. Чисельні методи розв'язання задач теплопровідності.
  10. Регулярний тепловий режим.
  11. Розрахунок теплоізоляції.
  12. Інтенсифікація теплопередачі.
  13. Теплообмін випромінюванням.
  14. Основні закони випромінювання.
  15. Теплообмін випромінюванням між опуклим тілом і оболонкою.
  16. Конвективний теплообмін.
  17. Математична модель процесу конвективного теплообміну.
  18. Диференціальне рівняння тепловіддачі, енергії, руху, нерозривності, умови однозначності.
  19. Умови і критерії подібності при конвективному теплообміні.
  20. Турбулентність.
  21. Теплообмін при вимушеному ламінарному плинні. Омивання плоскої пластини.
  22. Теплообмін при вимушеному турбулентному плинні. Омивання плоскої пластини.
  23. Особливості тепловіддачі при великих швидкостях течії газу.
  24. Теплообмін при кипінні однокомпонентних рідин.
  25. Кипіння фреонів на ребрених трубах.
  26. Теплообмін при конденсації пари.
  27. Конденсація на вертикальній поверхні в нерухомому сухому насиченому парі.
  28. Масообмін.
  29. Диференціальне рівняння масовіддачі.

### **Промислова теплоенергетика**

1. Основні типи топкових агрегатів.
2. Узагальнене рівняння теплового балансу.
3. Тягодуттвові пристрої.
4. Спалювання палива в котлах.
5. Вимоги до процесу горіння.
6. Спалювання мазуту, мазутні форсунки.
7. Камерні топки для спалювання твердого палива (кульові і пиловугільні печі).

8. Котлоагрегати (паро- та теплогенератори).
9. Тепловий баланс і ККД котлоагрегату.
10. Котли-утилізатори.
11. Парові турбіни.
12. Газові турбіни.
13. Тепломасообмінні та холодильні установки.
14. Класифікація та призначення теплообмінних апаратів.
15. Класифікація за конструктивними ознаками, за видами теплоносіїв, за способом контакту між ними теплообмінних апаратів.
16. Теплогідродинамічні характеристики теплообмінних апаратів.
17. Види розрахунків теплообмінних апаратів.
18. Теплообмінні апарати періодичної і безперервної дії.
19. Конструктивна досконалість; експлуатаційні та економічні показники теплообмінних апаратів.
20. Сушильні установки.
21. Компресорні установки.
22. Теплові насоси.
23. Термотрансформатори.
24. Теплові електричні станції.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Теплотехника / А. П. Баскаков, Б. В. Берг, О. К. Витт и др.; Под ред. А. П. Баскакова – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224 с.
2. Теория теплообмена. Учебник для технических университетов и вузов. Под ред. А. И. Леонтьева, 2 изд. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. – 683 с.
3. Исаченко В. П. Теплопередача / В. П. Исаченко, В. А. Осипова, А. С. Сукомел. – М.: Энергоиздат, 1981. – 426 с.
4. Кутателадзе С. С. Основы теории теплообмена / С. С. Кутателадзе. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.
5. Кутателадзе С. С. Гидродинамика газожидкостных систем / С. С. Кутателадзе, М. А. Стырикович. – М.: Энергия, 1976. – 296 с.
6. Справочник по теплообменникам: в 2 т. Пер. с англ. под ред. Б. С. Петухова, В. К. Шикова. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 560 с.
7. Жукаускас А. А. Конвективный перенос в теплообменниках / А. А. Жукаускас. – М.: Наука, 1982. – 472 с.
8. Беляев Н. М. Термодинамика / Н. М. Беляев. – К.: Вища школа, 1987. – 334 с.
9. Кириллин В. А. Техническая термодинамика / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 416 с.

10. Техническая термодинамика / В. И. Крутов, С. И. Исаев, И. А. Кожинов и др. – М.: Высшая школа, 1991. – 384 с.
11. Абрамович Г. Н. Прикладная газовая динамика, 4 изд. / Г. Н. Абрамович. – М.: Наука, 1975. – 888 с.
12. Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. Учебник для вузов / Л. Г. Лойцянский. – М.: Наука, 1987. – 840 с.
13. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя / Г. Шлихтинг. – М.: Наука, 1974. – 712 с.
14. Основы практической теории горения / В. В. Померанцев и др. – Л.: Энергия, 1973. – 264 с.
15. Хзмалян Д. М. Теория горения и топочные устройства / Д. М. Хзмалян, Я. А. Каган. – М.: Энергия, 1976. – 487 с.
16. Сидельковский Л. Н. Парогенераторы промышленных предприятий / Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев. – М.: Энергия, 1978. – 336 с.
17. Щегляев А. В. Паровые турбины / А. В. Щегляев. – М.: Энергия, 1976. – 368 с.
18. Трухний А. Д. Стационарные паровые турбины / А. Д. Трухний, С. М. Лосев; Под ред. Б. М. Трояновского – М.: Энергоиздат, 1981. – 456 с.
19. Черкасский В. М. Насосы, компрессоры, вентиляторы / В. М. Черкасский, Т. М. Романова, Р. А. Кауль. – М.: Энергия, 1968. – 304 с.
20. Щукин А. А. Промышленные печи и газовое хозяйство заводов / А. А. Щукин. – М.: Энергия, 1973. – 232 с.
21. Ключников А. Д. Теплотехническая оптимизация топливных печей / А. Д. Ключников. – М.: Энергия, 1974. – 343 с.
22. Бакластов А. М. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплоиспользующих установок / А. М. Бакластов. – М.: Энергия, 1970. – 568 с.

**Програму затверджено на засіданні НТПР  
«Теплофізика та енергомашинобудування» від 09.06.2016 р.,  
протокол № 2**