НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Питання до вступного іспиту третього (освітньо-наукового) рівня вищої освітидля здобуття наукового ступеня доктор філософії

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 13 Механічна інженерія. СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 133 Галузеве машинобудування. Інженерно–хімічного факультету

1. Теорія подібності. Перша та друга теореми подібності. Інженерне застосування.

2. Фізична модель процесу фільтрації. Основне рівняння фільтрування. Фільтрування під тиском. Типи апаратів для фільтрування.

3. Однокорпусна випарювальна установка. Матеріальний та тепловий баланс, загальна такорисна різниця температур. Порядок розрахунку однокорпусної випарної установки для верхньої та нижньої частини.

4. Помірне охолодження. Парокомпресорна холодильна установка. Зображення циклів удіаграмах. Основи розрахунку.

5. Фізична модель процесу ректифікації. Рівняння робочих ліній. Флегмове число.Визначення мінімального флегмового числа.

6. Фізичні основи процесу сушіння. Властивості вологого повітря. Основний сушильнийпроцес, зображення та розрахунок по І – х діаграмі.

7. Фізична модель процесу розділення неоднорідних рідких систем в полі відцентровихсил. Рушійна сила процесу у фільтруючих центрифугах. Типи фільтруючих центрифуг.

8. Багатокорпусне випарювальне устаткування. Розподіл корисної різниці температур.Матеріальний баланс БВУ.

9. Перемішування в рідині. Типи механічних мішалок. Розрахунок потужності впусковий і робочий періоди роботи мішалок.

10. Нагрівання водяною парою, димовими газами, проміжними теплоносіями,електричним струмом. Схеми апаратів, основи розрахунку.

11. Фізична модель процесу ректифікації. Основні типи тарілок. Порядок розрахункутарільчатих колон.

12. Перемішування рідких систем.Інтенсивінсть та ефектиіність перемішування для в’язких систем. Основні конструкції мішалок.

13. Фізична модель роботи електрофільтрів. Способи іонізації газів. Швидкість осадженнятвердих часток. Основні конструкції електрофільтрів.

24. Диференціальне рівняння теплопровідності, аналіз, умови однозначності. Основирозв’язання.

15. Кінетика сушіння. Фізична модель. Конструкції сушильного устаткування(псевдозрідженого шару, барабанних та розпилюючих сушарок).

16. Конвективний теплообмін. Фізична та математична модель процесу. Основні принципирозв’язання математичної моделі.

17. Теплообмін при вільній конвекції.

18. Розділення неоднорідних газових систем в полі сил тяжіння.Одержання критеріальних залежностей. Методика розрахунку циклону. Типовіконструкції циклонів.

19. Розділення неодногрідних газових систем в полі відцентрових сил. Одержання, аналіз, критеріальні рівняння.

20. Фізична модель процесу дистиляції. Прилади простої перегонки. Розрахунок простоїперегонки. Типові конструкції дистиляторів.

21. Методи подрібнення твердих матеріалів. Гіпотези подрібнення.Обладнання для середнього та тонкого подрібнення.

22. Фізична модель молекулярної дифузії. Перший закон Фіка. Диференційні рівняння

молекулярної дифузії. Одержання критеріїв подібності.

23. Гідродинаміка в насадкових масообмінних колонах. Порядок розрахунку насадковихмасообмінних апаратів.

24. Сушіння повітрям з рециркуляцією. Конструктивне оформлення. Основи розрахунку.

25. Фізичне моделювання конвективного теплообміну. Одержання критеріїв подібності. Основи їходержання.

26. БВУ. Матеріальний та тепловий баланси. Розподіл навантаження по корпусах. Визначепннячисла корпусів.

27. Тербулентна дифузія.

28. Теплообмін при зміні агрегатного стану речовини (конденсація). Математична модель,розв’язання на основі теорії подібності.

29. Абморбція. Фізична модель абсорбції. Визначення мінімальних витрат поглинача. Основні типи апаратів.

30. Розділення неоднорідних систем в полі сил тяжіння. Визначення швидкостіосадження, стіснене осадження. Порядок розрахунку рідинного відстійника.

31. Теплообмін за умов зміни агрегатного стану. Кипіння. Фізична модель. Основи

розрахунку коефіцієнту тепловіддачі.

32. Фізична модель розділення суспензій в полі відцентрових сил. Класифікаціяцентрифуг. Типові конструкції відстійних центрифуг. Визначення потужностіцентрифуг.

33. Кінетика сушіння. Другий період. Основи розрахунку часу сушіння.

34. Конвективна дифузія. Диференційне рівняння. Закони Щукарєва. Основне рівняння конвективної дифузії.

35. Математична модель нестаціонарної теплопровідності. Основи розв’язання. Інженернезастосування.

36. Адсорбція. Фізичні основи. Адсорбенти, матеріальний баланс, кінетика процесу.

37. Фізична модель процесу фільтрації. Фільтрація при постійній швидкості. Типові конструкції фільтрів. Основи розрахункуфільтрів.

38. Теплообмінні апарати. Основні конструкції. Проектний розрахунок.

39. Фізична модель процесу масовіддачі. Рівняння на межі розділення фаз. Коефіцієнти масовіддачі та масопередачі.

40. Фізична модель псевдозрідження. Крива псевдозрідження. Методи розрахунку

критичної швидкості псевдозрідження.

41. Процеси переносення в хімічній технології. Рівняння переносення енергії, маси та кількості маси.

42. Фізичні основи процесу сушіння. Основний сушильний процес, зображення та розрахунок за І – х діаграмою.

43. Теорія порникності через мембрани. Апарати з плоскокамерними та трубчастими

фільтруючими елементами, рулонні елементи, порожнисті волокна.

44. Класифікація вологих матеріалів і їх властивості.

45. Критеріальні рівняння конвективного теплообміну і основи їх вибору для розрахункукоефіцієнтів тепловіддачі.

46. Класифікація гідромеханічних процесів. Матеріальний баланс гідромеханічних процесів.

47. Гіпотези МСС і їх роль при розробці математичних моделей. Задачі механіки суцільного середовища.

48. Класифікація існуючих чисельних методів дослідження напружено- деформованого стану машин і обладнання хімічних виробництв, що знаходяться під дією складних статичних, циклічних та температурних навантажень.

49. Рівняння нерозривності (суцільності) потоку рідини. Рівняння Нав’є-Стокса.

50. Поняття континууму. Лагранжеві та Ейлереві координати для опису руху тіл, матеріальна або субстанціональна похідна за часом.

51. Конструкції та принцип роботи машин та обладнанняхімічнихвиробництв. Класифікація умов роботи машин та обладнанняхімічнихвиробництв. Силовестатичненавантаження. Температурнінавантаження. Граничніумови.

52. Фізична сутність процесу фільтрування та його застосування у хімічній технології. Рушійна сила, опір і швидкість процесу.

53. Координатні системи. Поняття вектора. Представлення векторів в прямокутних і косокутних прямолінійних координатах.

54. Основніспіввідношеннямеханікидеформованого твердого тіла. Геометричніспіввідношення. Фізичніспіввідношення. Співвідношеннярівноваги. Граничніумови.

55. Фільтри періодичної та безперервної дії. Схема розрахунків параметрів і характеристик фільтрувальних апаратів.

56. Основний і взаємний векторні базиси. Німий, вільний, коваріантний і контраваріантний індекси.

57. Вибір системи гіпотез, що дозволяють моделювати неоднорідний розподіл деформацій поперечного зсуву для можливості побудови математичної моделі руйнування багатошарових композитних елементів обладнання хімічних виробництв.

58. Фізична сутність процесу перемішування та його застосування у хімічній технології. Інтенсивність та ефективність процесів перемішування.

59. Визначення тензора. Представлення тензорів через вектори основного і взаємного базисів, векторний супровід.

60.Математична модель розрахункуміцностіелементівобладнаннянаосновібезмоментноїтеорії пластин та оболонок.

61. Фізична сутність процесів подрібнення твердих матеріалів. Методи подрібнення.

62. Унарні дії над тензором: транспонування, скалярна згортка, векторна згортка, слід тензора.

63. Математична модель розрахункуміцностіелементів машин та обладнання на основімоментноїтеоріїоболонок.

64. Види теплових процесів, їх особливості. Основні параметри і характеристики у процесах теплопередачі. Рушійна сила теплових процесів.

65. Бінарні операції з тензорами: сума тензорів, скалярний добуток, подвійний скалярний добуток, векторний добуток, тензорний добуток.

66. Основиваріаційногопідходу до вирішення задач визначеннядеформованого стану конструкцій.Функціонали та їх властивості. Варіація функціоналу. Варіаційний принцип Лагранжа.

67. Теплопровідність. Рівняння теплопровідності. Температурний градієнт. Термічні опори. Коефіцієнти теплопровідності. Методика рішень задач теплопровідності.

68. Диференціювання тензорів. Оператор Гамільтона. Оператори градієнта, дивергенції і ротора, їх фізичний та математичний зміст. Приклади застосування цих операторів в рівняннях МСС.

69. Основніположення методу Ритца та методуБубнова-Гальоркіна.

70. Фізична сутність процесу сушіння. Способи теплового сушіння. Основні типи промислових сушарок.

71. Фізичні закони для твердих тіл. Представлення фізичних рівнянь стану в тензорній формі.

72. Метод скінченихелементів. Основніпоняття про дискретну модель. Класифікаціявидівскінченихелементів. Поняття про апроксимуючіфункції.

73. Ньютонівські й неньютонівські рідини. Основні параметри в’язкої течії; криві течії.

74. Співвідношення між напруженням і швидкістю деформації для рідин і газів. Закон Нав’є-Стокса. Девіаторні та середні напруження в рідині.

75. Метод скінченихелементів. Матрицяжорсткостіскінченогоелемента. Загальна процедура виводувиразу для отриманнякоефіцієнтівматриціжорсткостіскінченогоелемента. Фізичний зміст коефіцієнтів матриці жорсткості скінченого елемента.

76. Процес змішування полімерів і матеріалів з їх застосуванням. Конструктивно-технологічне оформлення процесу змішування.

77. Закон збереження маси. Вивід рівняння нерозривності. Інваріантна форма рівняння збереження маси.

78. Метод скінчених елементів.Поняття про глобальну нумерацію вузлів конструкції, вузлове навантаження. Граничні умови. Процедура побудови загальної матриці жорсткості конструкції. Глобальна система рівняньрівноваги.

79. Конструктивно-технологічне оформлення процесів вальцювання й каландрування.

80. Рівняння руху. Форми запису диференціального рівняння руху.

81. Прямі та ітераційні методи вирішення систем лінійних рівнянь.

82. Екструзія полімерних матеріалів. Конструктивно-технологічне оформлення процесу.

83. Закон збереження механічної енергії.

84. Основніположення про фізичнонелінійнедеформуванняматеріалу. Лінеаризаціянелінійнихрівняньмеханіки. Методи вирішення нелінійних рівнянь. Метод доповнюваних навантажень. Метод змінних жорсткостей.

85. Конструктивно-технологічне оформлення процесу лиття під тиском.

86. Закон збереження повної енергії.

87. Аналіз сучасних алгоритмів динамічного розрахунку конструкцій хімічного машинобудування.

88. Конструктивно-технологічне оформлення процесу термоформування виробів з листових і плівкових термопластів.

89. Основна система диференціальних рівнянь МСС.

90. Алгоритми розрахункуконструкційхімічногомашинобудування при примусовихколиваннях. Ефект резонансу.