

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 13 –МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 133 – ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

З курсу Процеси та обладнання хімічних технологій

1. Проаналізувати фізичну та математичну модель конвективного теплообміну. Проаналізувати основні принципи розв'язання рівнянь математичної моделі на основі теорії подібності.
2. Проаналізувати поняття масообмінні процеси. Охарактеризувати стан рівноваги. Правило фаз. Визначення середньої рушійної сили при абсорбції коли лінія рівноваги пряма.
3. Проаналізувати матеріальний баланс абсорбції. Проаналізувати визначення мінімальних витрат поглинача. Проаналізувати конструкцію насадкового абсорбера.
4. Обґрунтувати матеріальний та тепловий баланси однокорпусної випарної установки. Проаналізувати розрахунок однокорпусних випарних установок.
5. Обґрунтувати фізичну модель процесу дистиляції. Навести приклади простої перегонки. Обґрунтувати методику розрахунок простої перегонки.
6. Обґрунтувати фізичну модель процесу фільтрації. Вивести основне рівняння фільтрування.
7. Обґрунтувати матеріальний баланс БВУ. Проаналізувати варіант розподілу корисної різниці температур.
8. Обґрунтувати перетворення критеріїв Ейлера та Рейнольдса для мішалок. Обґрунтувати методику розрахунку потужності в пусковий і робочий періоди роботи мішалок.
9. Обґрунтувати сушіння з частковою рециркуляцією сушильного агента. Проаналізувати конструктивне оформлення та основи розрахунку.
10. Обґрунтувати температурні втрати при випарюванні. Обґрунтувати порядок визначення температури кипіння розчину.
11. Обґрунтувати фізичну модель молекулярної дифузії. Проаналізувати диференційне рівняння молекулярної дифузії та рівняння на лінії розподілу фаз.

12. Обґрунтувати фізичну модель осадження в полі сил тяжіння. Обґрунтувати виведення диференціального рівняння. Обґрунтувати виведення критеріїв подібності.

13. Обґрунтувати фізичну модель процесу ректифікації. Визначити мінімальне флегмове число.

14. Обґрунтувати фізичну модель процесу ректифікації. Обґрунтувати виведення рівняння робочих ліній для верхньої частини ректифікаційної колони. Визначення мінімального флегмового числа.

15. Обґрунтувати фізичну модель процесу розділення неоднорідних рідких систем в полі відцентрових сил. Вивести формулу для визначення фактора розділення для центрифуг. Як розділяються центрифуги за фактором розділення.

16. Обґрунтувати фізичну модель процесу фільтрування. Провести перетворення основного рівняння фільтрування при постійному тиску.

17. Обґрунтувати фізичну модель псевдозрідження. Проаналізувати криву псевдозрідження. Обґрунтувати методика розрахунку критичної швидкості псевдозрідження.

18. Обґрунтувати фізичну модель розділення суспензій в полі відцентрових сил. Навести класифікацію центрифуг. Проаналізувати типові конструкції відстійних центрифуг.

19. Проаналізувати поняття перемішування. Обґрунтувати ефективність та інтенсивність перемішування. Проаналізувати перетворення критеріїв Рейнольдса та Ейлера для мішалки.

20. Проаналізувати поняття подрібнення. Проаналізувати гіпотези подрібнення: поверхневого, об'ємного подрібнення. Обґрунтувати визначення числа обертів ексцентрикового валу у щоківній дробарці.

21. Проаналізувати складний теплообмін та порядок розрахування загального коефіцієнту тепловіддачі.

22. Проаналізувати теплове випромінювання та його основні закони.

23. Проаналізувати теплообмін при кипінні, види кипіння та основи розрахунку коефіцієнту тепловіддачі при кипінні.

24. Проаналізувати фізичну модель розділення неоднорідних газових систем через перегородку. Проаналізувати типи перегородок та умови їх застосування.

25. Проаналізувати диференціальне рівняння теплопровідності для різних видів температурного поля

26. Проаналізувати диференційне рівняння процесу розділення неоднорідних середовищ в полі відцентрових сил. Обґрунтувати одержання критеріальних рівнянь.

27. Проаналізувати диференційне рівняння розділення неоднорідних середовищ в полі сил тяжіння. Обґрунтувати одержання критеріальних рівнянь.

28. Проаналізувати критерії теплової подібності. Обґрунтувати одержання критеріальних рівнянь та порядок знаходження коефіцієнту тепловіддачі.

29. Проаналізувати матеріальний баланс однокорпусної випарної установки.

30. Проаналізувати нагрівання водяною парою, димовими газами, проміжними теплоносіями, електричним струмом. Проаналізувати схеми теплообмінних установок та обґрунтувати основи розрахунку.

31. Проаналізувати основне рівняння теплопередачі та його інженерне застосування.

32. Проаналізувати основні конструкції теплообмінних апаратів. Обґрунтувати проектний розрахунок.

33. Проаналізувати перевірочний розрахунок теплообмінних апаратів.

34. Проаналізувати проектний розрахунок теплообмінних апаратів.

35. Проаналізувати процес розділення в центрифугах. Фактор розділення. Обґрунтувати конструкції відстійних центрифуг.

36. Проаналізувати рекуперативні теплообмінні апарати та обґрунтувати основи їх розрахунку.

37. Проаналізувати рівняння розділення неоднорідних систем в полі сил тяжіння. Одержати критеріальне рівняння. Обґрунтувати метод визначення швидкості осідання твердих частинок в полі сил тяжіння.

38. Проаналізувати середню різницю температур між теплоносіями в теплообмінниках.
39. Проаналізувати стаціонарну теплопровідність багат шарової плоскої стінки при граничних умовах першого роду.
40. Проаналізувати стаціонарну теплопровідність плоскої стінки при граничних умовах першого роду.
41. Проаналізувати стаціонарну теплопровідність циліндричної стінки при граничних умовах першого роду.
42. Проаналізувати температурну та гідростатичну депресії при випарюванні. Проаналізувати корисну різницю температур та її розподіл в багатокрупній випарній установці.
43. Проаналізувати теплообмін за умови зміни агрегатного стану речовини (конденсація). Обґрунтувати математичну модель, розв'язання на основі теорії Нусельта.
44. Проаналізувати теплообмін при вільній конвекції та визначити порядок розрахування коефіцієнтів тепловіддачі.
45. Проаналізувати умови однозначності при розв'язанні задач конвективного теплообміну.
46. Проаналізувати фізичне моделювання конвективного теплообміну. Обґрунтувати критеріальні рівняння. Проаналізувати основи їх одержання.
47. Проаналізувати фізичну і математичну моделі розділення неоднорідних газових систем в полі сил тяжіння та одержати критеріальні залежності. Обґрунтувати методику розрахунку пилоосаджувальної камери.
48. Проаналізувати фізичну модель та кінетику сушіння. Проаналізувати конструкції сушильного устаткування (псевдозрідженого шару та барабанних сушарок).
49. Проаналізувати фізичну модель абсорбції. Обґрунтувати визначення матеріального балансу. Проаналізувати поняття – неізотермічна абсорбція.
50. Проаналізувати фізичну модель процесів ректифікації та дистиляції. Обґрунтувати чим ці процеси відрізняються. Обґрунтувати вивід рівняння для нижньої частини ректифікаційної колони.

3 курсу Процеси та обладнання біотехнологічних виробництв

51. Проаналізувати конструкції та принцип дії обладнання та устаткування для проведення процесів біосинтезу.
52. Обґрунтувати класифікацію ферментаційного обладнання.
53. Проаналізувати аеробні та анаеробні умови культивування мікроорганізмів.
54. Проаналізувати вимоги до стерильності проведення процесів біосинтезу.
55. Проаналізувати конструкції типової апаратури для підготовки поживних середовищ.
56. Проаналізувати стерилізаційні процедури.
57. Проаналізувати конструкції устаткування для періодичної і безперервної стерилізації.
58. Обґрунтувати інженерну реалізацію способів стерилізації апаратури та комунікації.
59. Проаналізувати методи стерилізації повітря під час культивування мікроорганізмів.
60. Проаналізувати розрахунок коефіцієнтів осадження для різних механізмів осадження.
61. Проаналізувати типи фільтрувальних матеріалів для стерилізації повітря, їх вибір.
62. Обґрунтувати розрахунок висоти набивного фільтра для стерилізації повітря залежно від обраного критерію стерилізації, фільтрувального матеріалу і швидкості руху повітря у фільтрі.
63. Проаналізувати конструкції апаратури для стерилізації аераційного повітря.
64. Проаналізувати методи стерилізації повітря під час культивування мікроорганізмів.
65. Обґрунтувати розрахунок коефіцієнтів осадження для різних механізмів осадження.

66. Проаналізувати типи фільтрувальних матеріалів для стерилізації повітря, їх вибір.
67. Обґрунтувати розрахунок висоти набивного фільтра для стерилізації повітря залежно від обраного критерію стерилізації, фільтрувального матеріалу і швидкості руху повітря у фільтрі. Апаратура для стерилізації аераційного повітря.
68. Проаналізувати явища переносу в газорідних системах.
69. Проаналізувати перенос речовини в біореакторах.
70. Проаналізувати існуючі технології для отримання води очищеної та води для ін'єкцій.
71. Проаналізувати характеристики та цільове призначення води у фармацевтичному виробництві.
72. Проаналізувати типові технології для отримання води очищеної та води для ін'єкцій.
73. Проаналізувати особливості процесів переносу кисню в біореакторах.
74. Проаналізувати газовміст пін та міжфазну поверхню.
75. Проаналізувати поняття – реологічні властивості газорідних систем.
76. Проаналізувати поняття – перенос імпульсу в газорідних системах.
77. Проаналізувати мембранні процеси концентрування і розділення: мікрофільтрування, ультрафільтрування, нанофільтрування, зворотний осмос.
78. Проаналізувати поняття – селективність і проникливість мембран.
79. Проаналізувати теорію рівноваги Доннана.
80. Навести класифікацію мембран.
81. Проаналізувати існуючі і перспективні конструкції апаратів для баромембранних процесів очищення і концентрування продуктів мікробіологічного синтезу.

3 курсу Математичне моделювання

82. Проаналізувати рівняння збереження в різних системах координат.
83. Проаналізувати умови однозначності.
84. Проаналізувати математичне формулювання умов однозначності.
85. Обґрунтувати методи розв'язання математичних моделей.
86. Проаналізувати аналітичні методи розв'язання математичних моделей.
87. Проаналізувати наближені методи розв'язання математичних моделей.
88. Проаналізувати числові методи розв'язання математичних моделей.
89. Проаналізувати метод кінцевих різниць розв'язання математичних моделей.
90. Проаналізувати метод кінцевих елементів розв'язання математичних моделей.
91. Проаналізувати методи примежового шару в моделюванні процесів тепло масообміну.
92. Проаналізувати математичне моделювання процесів тепло масообміну.
93. Проаналізувати математичне моделювання гідродинамічних процесів.
94. Проаналізувати моделювання процесів перемішування.
95. Проаналізувати моделювання процесів ізотермічного руху рідини в щілинних, круглих та кільцевих каналах.
96. Проаналізувати математичне моделювання процесів стаціонарної та нестаціонарної теплопровідності.
97. Проаналізувати математичне моделювання процесів масообміну та тепло масообміну.

З курсу Процеси і обладнання переробки полімерів

98. Проаналізуйте класифікацію гідромеханічних процесів. Опишіть матеріальний баланс гідромеханічних процесів.

99. Наведіть рівняння нерозривності (суцільності) потоку рідини та рівняння Нав'є-Стокса.

100. Опишіть фізичну сутність процесу фільтрування та його застосування у хімічній технології. Вкажіть рушійну силу, опір і швидкість процесу.

101. Опишіть фільтри періодичної та безперервної дії. Наведіть схему розрахунків параметрів і характеристик фільтрувальних апаратів.

102. Опишіть фізичну сутність процесу перемішування та його застосування у хімічній технології. Проаналізуйте інтенсивність та ефективність процесів перемішування.

103. Опишіть фізичну сутність процесів подрібнення твердих матеріалів. Проаналізуйте методи подрібнення.

104. Проаналізуйте види теплових процесів, їх особливості. Опишіть основні параметри і характеристики у процесах теплопередачі. Вкажіть рушійну силу теплових процесів.

105. Проаналізуйте фізичну сутність теплопровідності. Наведіть рівняння теплопровідності, температурний градієнт, термічні опори, коефіцієнти теплопровідності. Опишіть методику розв'язання задач теплопровідності.

106. Проаналізуйте класифікацію теплообмінної апаратури. Опишіть теплообмінну апаратура рекуперативного типу, кожухотрубні теплообмінники.

107. Проаналізуйте фізичну сутність процесу сушіння. Опишіть способи теплового сушіння, основні типи промислових сушарок.

108. Проаналізуйте основні властивості термопластів. Вкажіть наповнювачі та композиційні матеріали з використанням полімерів.

109. Опишіть ньютонівські й неньютонівські рідини. Вкажіть основні параметри в'язкої течії; проаналізуйте криві течії.

110. Наведіть загальні відомості про реологію. Опишіть високоеластичні та релаксаційні властивості полімерів.

111. Опишіть процес змішування полімерів і матеріалів з їх застосуванням. Наведіть конструктивно-технологічне оформлення процесу змішування.
112. Опишіть конструктивно-технологічне оформлення процесів вальцювання й каландрування.
113. Опишіть процес екструзії полімерних матеріалів та конструктивно-технологічне оформлення процесу.
114. Наведіть конструктивно-технологічне оформлення процесу лиття під тиском.
115. Наведіть конструктивно-технологічне оформлення процесу пресування полімерних матеріалів.
116. Наведіть конструктивно-технологічне оформлення процесу термоформування виробів з листових і плівкових термопластів.
117. Наведіть конструктивно-технологічне оформлення виготовлення композиційних виробів з реактопластів.

З курсу Механіка суцільних середовищ

118. Проаналізуйте гіпотези МСС і їх роль при розробці математичних моделей. Задачі механіки суцільного середовища.
119. Наведіть поняття континууму. Лагранжеві та Ейлереві координати для опису руху тіл, матеріальна або субстанціональна похідна за часом.
120. Проаналізуйте координатні системи. Поняття вектора. Представлення векторів в прямокутних і косокутних прямолінійних координатах.
121. Проаналізуйте основний і взаємний векторні базиси. Німий, вільний, коваріантний і контраваріантний індекси.
122. Наведіть визначення тензора. Проаналізуйте представлення тензорів через вектори основного і взаємного базисів, векторний супровід.
123. Проаналізуйте унарні дії над тензором: транспонування, скалярна згортка, векторна згортка, слід тензора.

124. Проаналізуйте бінарні операції з тензорами: сума тензорів, скалярний добуток, подвійний скалярний добуток, векторний добуток, тензорний добуток.

125. Проаналізуйте поняття диференціювання тензорів. Оператор Гамільтона. Оператори градієнта, дивергенції і ротора, їх фізичний та математичний зміст. Приклади застосування цих операторів в рівняннях МСС.

126. Проаналізуйте поняття криволінійні координати. Диференціювання тензорів в криволінійних координатах.

127. Проаналізуйте фізичні закони для твердих тіл. Представлення фізичних рівнянь стану в тензорній формі.

128. Проаналізуйте співвідношення між напруженням і швидкістю деформації для рідин і газів. Закон Нав'є-Стокса. Девіаторні та середні напруження в рідині.

129. Проаналізуйте закон збереження маси. Вивід рівняння нерозривності. Інваріантна форма рівняння збереження маси.

130. Проаналізуйте рівняння руху. Форми запису диференціального рівняння руху.

131. Проаналізуйте рівняння рівноваги і тензори напружень в Лагранжевих змінних. Тензори Піоли та Коші-Ейлера.

132. Проаналізуйте зв'язок між тензором напруження і вектором напруження. Нормальне зусилля і напруження на поверхні. Дотичне напруження на поверхні.

133. Проаналізуйте принцип Даламбера. Закон збереження кількості руху (імпульсу).

134. Проаналізуйте закон збереження механічної енергії.

135. Проаналізуйте закон збереження повної енергії.

136. Проаналізуйте основну систему диференціальних рівнянь МСС.

137. Проаналізуйте основні рівняння МСС для рідин та газів.

З курсу Сучасні методи розрахунку

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

139. Проаналізуйте конструкції та принцип роботи машин та обладнання хімічних виробництв. Наведіть класифікацію умов роботи машин та обладнання хімічних виробництв. Силове статичне навантаження. Циклічні навантаження періодичної дії. Температурні навантаження. Граничні умови. Схеми руйнування машин та обладнання хімічних виробництв.

140. Проаналізуйте основні співвідношення механіки деформованого твердого тіла. Геометричні співвідношення. Фізичні співвідношення. Співвідношення рівноваги. Граничні умови.

141. Проаналізуйте поняття механіка руйнування. Умови накопичення дефектів в елементах машин та обладнання хімічних виробництв.

142. Проаналізуйте класифікацію та аналіз гіпотез теорій оболонок. Вибір системи гіпотез, що дозволяють моделювати неоднорідний розподіл деформацій поперечного зсуву для можливості побудови математичної моделі руйнування багатошарових композитних елементів обладнання хімічних виробництв.

143. Проаналізуйте математичну модель розрахунку міцності елементів обладнання на основі безмоментної теорії пластин та оболонок.

144. Проаналізуйте математичну модель розрахунку міцності елементів машин та обладнання на основі моментної теорії оболонок.

145. Проаналізуйте основи варіаційного підходу до вирішення задач визначення деформованого стану конструкцій. Функціонали та їх властивості. Варіація функціоналу. Варіаційний принцип Лагранжа.

146. Проаналізуйте основні положення методу Ритца та методу Бубнова-Гальоркіна.

147. Проаналізуйте метод скінчених елементів. Основні поняття про дискретну модель. Класифікація видів скінчених елементів. Поняття про апроксимуючі функції. Різноманітність апроксимуючих функцій.

148. Проаналізуйте метод скінчених елементів. Матриця жорсткості скінченого елемента. Загальна процедура виводу вираження для отримання коефіцієнтів матриці жорсткості скінченого елемента. Фізичний зміст коефіцієнтів матриці жорсткості скінченого елемента.

149. Проаналізуйте метод скінчених елементів. Поняття про глобальну нумерацію вузлів конструкції, вузлове навантаження. Граничні умови. Процедура побудови загальної матриці жорсткості конструкції. Глобальна система рівнянь рівноваги.

150. Проаналізуйте прямі та ітераційні методи вирішення систем лінійних рівнянь.

151. Проаналізуйте основні положення про фізично нелінійне деформування матеріалу. Лінеаризація нелінійних рівнянь механіки. Методи вирішення нелінійних рівнянь: метод доповнюваних навантажень; метод змінних жорсткостей.

152. Виконайте аналіз сучасних алгоритмів динамічного розрахунку конструкцій хімічного машинобудування.

153. Проаналізуйте алгоритми розрахунку конструкцій хімічного машинобудування при примусових коливаннях. Ефект резонансу.

Питання з курсу Машин та агрегати поліграфічного виробництв

154. Навести загальну класифікацію поліграфічного обладнання та його структуру.

155. Проаналізувати особливості утворення і передачі кольору.

156. Проаналізувати сучасне апаратне і програмне забезпечення складальних процесів.

157. Обґрунтувати вибір способу друкування відповідного видання на технологію підготовки текстової інформації.

158. Проаналізувати суть і призначення брошурувальньо-палітурних процесів.
159. Проаналізувати конструкції основних видів аркушевих та книжкових видань в обкладинці і палітурці.
160. Навести загальну класифікацію рулонних друкарських машин.
161. Проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку технологій складальних процесів поліграфічного виробництва.
162. Навести класифікацію і проаналізувати порівняльні характеристики способів скріплення книжкових блоків.
163. Поняття про одиничні механізми і обґрунтування їх використання.
164. Проаналізувати роль та місце високого, офсетного та глибокого друку в системі передачі інформації.
165. Навести загальні відомості про закони періодичного руху робочих органів циклових виконавчих механізмів.
166. Проаналізувати нові методи створення друкарської продукції (різографія, магнітографія, іонографія тощо).
167. Проаналізувати характеристики та застосування способів скріплення нитками і навести особливості відповідного устаткування.
168. Проаналізувати значення позиційних інваріантів законів періодичного руху.
169. Проаналізувати критерії якісної оцінки законів періодичного руху.
170. Проаналізувати структуру та особливості побудови одноножових різальних машин.
171. Проаналізувати особливості застосування кулачкових механізмів в поліграфічних машинах-автоматах.
172. Обґрунтувати вибір техніки і технології обробки текстової інформації у сучасному поліграфічному процесі.
173. Навести класифікацію устаткування для брошурувальньо-палітурних процесів поліграфічного виробництва.
174. Обґрунтувати принцип визначення законів періодичного руху, що найчастіше застосовуються в поліграфічних машинах-автоматах.

175. Проаналізувати особливості побудови і призначення рулонних друкарських ротаційних машин.
176. Проаналізувати структуру побудови фальцювальних машин і обґрунтувати критерії їх вибору для виконання конкретного завдання.
177. Навести класифікацію законів періодичного руху.
178. Обґрунтувати перспективи розвитку поліграфічної галузі України.
179. Обґрунтувати основні напрямки розвитку техніки та технології поліграфічного виробництва.
180. Проаналізувати розвиток та вплив наукових досягнень на поліграфічну галузь.
181. Проаналізувати пристрої для виводу зверстаних полос, обґрунтувати їх технологічні характеристики, використовувані матеріали, принципи функціонування.
182. Проаналізувати вплив друкарсько-технічних властивостей паперу і фарби та параметрів друкарського процесу на перехід фарби на задруковуваний матеріал.
183. Проаналізувати параметри, які впливають, визначають і формують якість відбитку.
184. Навести і проаналізувати структуру побудови друкарських апаратів поліграфічних машин.
185. Обґрунтувати особливості і методики розрахунку тиску при друкуванні.
186. Обґрунтувати завдання аналізу і синтезу циклових механізмів.
187. Виконати аналіз і урахування втрат на тертя в кінематичних парах циклових механізмів.
188. Проаналізувати можливості критеріального синтезу законів періодичного руху.
189. Проаналізувати особливості застосування кулачкових механізмів в поліграфічних машинах-автоматах.
190. Проаналізувати загальні відомості про закони періодичного руху робочих органів циклових виконавчих механізмів.