

Lista pytań na egzamin dyplomowy magisterski

Obowiązuje studentów, którzy rozpoczęli studia II stopnia w r.a. 2015/2016 i później

Przedmioty kierunkowe

1. Omówić metody badania i opisu matematycznego własności dynamicznych obiektów fizycznych w instalacjach przemysłowych.
2. Omówić zasadę działania i własności dynamiczne dowolnego układu regulacji automatycznej stosowanego w procesach inżynierii chemicznej.
3. Omówić zasadę działania i własności dynamiczne regulatorów stosowanych w układach regulacji automatycznej procesów przemysłowych.
4. Wyjaśnić na czym polega koncepcja elementarnych członów dynamicznych. Omówić zastosowanie tej koncepcji do opisu dynamiki rzeczywistych obiektów fizycznych w instalacjach przemysłowych.
5. Dla metody Kuhna–Tuckera napisać i omówić zależności przedstawiające model matematyczny optymalizacji i warunki konieczne na optimum wskaźnika jakości.
6. Napisać i omówić zależności wskazujące na formalne podobieństwo ciągłego algorytmu zasady maksimum Pontriagina i dyskretnego algorytmu optymalizacyjnego ze stałym hamiltonianem.
7. Napisać i omówić równanie rekurencyjne programowania dynamicznego dla dowolnego wielostopniowego procesu decyzyjnego bez sprzężeń zwrotnych z uwzględnieniem algorytmów: forward i backward.
8. Omówić widmo energii kinetycznej burzliwości w oparciu o teorię Kołmogorowa. Przedstawić przykłady zastosowania teorii Kołmogorowa do modelowania rozpadu kropel, zderzeń cząstek w zawiesinie i wymiany masy między cząstkami fazy rozproszonej a fazą ciągłą.
9. Przedstawić podstawy teorii liniowej stabilności przepływów i zilustrować przykładem destabilizacji przepływu. Przedstawić przykłady kryteriów stabilności.
10. Omówić kolejne etapy rozwiązywania problemów inżynierskich przy użyciu obliczeniowej mechaniki płynów.
11. Opisać metodę objętości skończonej na przykładzie równoważnych form równań bilansu energii dla warunków ustalonych w przestrzeni dwuwymiarowej:
$$\rho c_p \left(u_x \frac{\partial T}{\partial x} + u_y \frac{\partial T}{\partial y} \right) = \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) + S_v$$
$$\int_A n(\rho c_p u T) dA = \int_A n(\lambda \nabla T) dA + \int_V S_v dV$$
12. Wymienić i omówić podstawowe modele przepływów wielofazowych wykorzystywanych w obliczeniowej mechanice płynów.

Przedmioty specjalnościowe

Specjalność: Bioinżynieria

1. Omówić modele kinetyki wzrostu biomasy i podać ich klasyfikację.
2. Omówić dynamikę wzrostu kultur mieszanych.
3. Omówić problemy ścinania w procesach biotechnologicznych.
4. Omówić cele i specyfikę procesu zacierania słodu, jako kluczowego etapu produkcji piwa. Przedstawić i porównać przykładowe programy temperaturowe dwóch różnych metod zacierania, wskazując na zasadnicze różnice procesowe podczas ich realizacji.
5. Omówić procesy otrzymywania skrzepów białkowych wykorzystywane w biotechnologicznym przetwórstwie mleka do produkcji serów twardych oraz jogurtu.
6. Omówić ograniczenia procesowe dotyczące dwóch różnych systemów biologicznego usuwania azotu ze ścieków, wykorzystujących aktywność metaboliczną bakterii nitryfikujących i denitryfikujących.
7. Omówić efektywność termodynamiczną wzrostu mikroorganizmów.
8. Omówić koncepcję bezwzględnych i względnych stopni redukcji w opisie bioprocessów.
9. Omówić podobieństwa i różnice w modelach Herberta i Pirta.
10. Omówić parametry procesowe wpływające na aktywność enzymów.
11. Omówić wpływ metody immobilizacji enzymów na transport masy w układach biologicznych.
12. Omówić kinetykę śmierci termicznej mikroorganizmów.
13. Wymienić i scharakteryzować rodzaje, przyczyny i objawy kontaminacji chemicznych i biologicznych w hodowlach komórkowych in vitro. Omówić w jaki sposób można im przeciwdziałać.
14. Wymienić i scharakteryzować techniki sortowania komórek.
15. Omówić typowe sposoby wytwarzania aerozoli stosowane w inhalatorach medycznych.
16. Omówić mechanizmy depozycji cząstek aerozolowych w układzie oddechowym.
17. Omówić wpływ hydrodynamiki przepływu powietrza i krwi oraz stanu zdrowia na transport tlenu do komórek w organizmie człowieka.
18. Przedstawić podstawowe założenia modeli dystrybucji substancji czynnej w organizmie człowieka opartych na kompartmentach.
19. Opisać metody otrzymywania, właściwości i zastosowania nanomateriałów węglowych.
20. Omówić metody otrzymywania i zastosowania medyczne nanocząstek.
21. Opisać procesy zachodzące podczas uszkodzenia mechanicznego i kontaktu z obiektami sztucznymi (implantami) tkanek miękkich zawierających naczynia krwionośne.
22. Omówić na czym polega biogodność implantu, jak można ją poprawiać i jakie testy zgodnie z odpowiednimi przepisami prawnymi są wymagane przed dopuszczeniem implantu do stosowania.
23. Wymienić i scharakteryzować metody podawania leków do organizmu.
24. Omówić znaczenie i podać przykłady zastosowań inżynierii produktu farmaceutycznego w procesach wytwarzania leków.

Przedmioty specjalnościowe

Specjalność: Inżynieria procesów przemysłowych

1. Omówić metody szacowania kosztów aparatury i instalacji przemysłowych z wykorzystaniem indeksów inflacyjnych.
2. Omówić metody szacowania zapotrzebowania na siłę roboczą podczas eksploatacji instalacji przemysłu przetwórczego.
3. Omówić cel i sposób sporządzania wykresu równowagi technoeconomicznej.
4. Omówić mechanizmy transportu mieszanin gazowych w ciałach porowatych.
5. Omówić założenia modeli matematycznych stosowanych do opisu reaktorów kontaktowych.
6. Omówić różnice mieszania w gazach i cieczach w oparciu o widmo stężeniowe.
7. Omówić metody zamknięcia równań bilansowych dla mieszania burzliwego z reakcją chemiczną.
8. Omówić wykorzystanie równania bilansu populacji do opisu układów rozproszonych.
9. Omówić zalety i wady modelowania procesów przemysłowych przy użyciu oprogramowania symulacyjnego *Chemcad*.
10. Omówić kolejne etapy tworzenia diagramu strumieniowego (*flowsheet*) będącego podstawą do przeprowadzenia symulacji przy użyciu oprogramowania *Chemcad*.
11. Omówić metody szacowania wpływu parametrów niezależnych na przebieg procesu przy użyciu opcji *Sensitivity study* oprogramowania *Chemcad*.
12. Omówić sposoby wykorzystania oprogramowania *Chemcad* dla potrzeb szacowania kosztów instalacji przemysłowych.
13. Przedstawić równania konstytutywne dyfuzji wieloskładnikowej oraz omówić założenia i uproszczenia prowadzące do pierwszego prawa Ficka.
14. Przedstawić rozwiązanie ogólne równania dyfuzji wieloskładnikowej w postaci macierzowej oraz omówić warunki określoności.
15. Sformułować bilans entalpii dla ustalonego jednowymiarowego ruchu masy i ciepła oraz przedstawić jego rozwiązanie ogólne.
16. Omówić charakterystyczne zagadnienia analizy systemów procesowych.
17. Omówić aktywne i pasywne metody zwiększania niezawodności systemów procesowych.
18. Omówić problem symulacji procesów inżynierii chemicznej w warunkach niepewności danych.
19. Omówić cele i metody intensyfikacji procesów inżynierii chemicznej. Na przykładzie wybranych procesów omówić zastosowanie tej koncepcji i stosowane w nich aparaty.
20. Omówić koncepcję reaktorów wielofunkcyjnych i scharakteryzować realizowane w nich procesy.
21. Omówić wieloskalowe podejście do projektowania reaktorów katalitycznych.
22. Omówić modelowanie wieloskalowe w aspekcie formułowania III paradygmatu inżynierii chemicznej.
23. Podać definicję i omówić zjawisko efektu cieplarnianego. Przedstawić rolę i znaczenie: wody, ditlenku węgla oraz pozostałych podstawowych gazów cieplarnianych w efekcie cieplarnianym.
24. Omówić na czym polegają „zasady zrównoważonego rozwoju” i przedstawić możliwości ich wdrożenia w przemyśle chemicznym w oparciu o „zieloną chemię” i „czystsza produkcję”.

Przedmioty specjalnościowe

Specjalność: Inżynieria procesów ochrony środowiska

1. Przedstawić filozoficzne spojrzenie na zagadnienia ekologii.
2. Omówić modele teoretyczne opisujące stabilność systemów ekologicznych.
3. Omówić przebieg sedymentacji grawitacyjnej w układach rzeczywistych w zależności od stężenia i podatności cząstek na flokulację. Przedstawić interpretację graficzną równania Coe – Clevengera dla opadania strefowego oraz omówić działanie osadnika ciągłego.
4. Wymienić i omówić rodzaje wirówek sedymentacyjnych. Przedstawić metodę opisu matematycznego przebiegu sedymentacji cząstek zawiesiny w wirówce rurowej.
5. Omówić wpływ rodzaju izotermy adsorpcji na profil stężenia w kolumnie adsorpcyjnej w warunkach modelu równowagowego.
6. Omówić podstawowe parametry charakteryzujące jonity. Wymienić i omówić etapy przebiegu procesu regeneracji jonitów.
7. Omówić przebieg procesu utleniania chemicznego zanieczyszczeń w ściekach i określić na czym polega utlenianie zaawansowane.
8. Omówić metody realizacji procesu utleniania biologicznego zanieczyszczeń.
9. Przedstawić schemat i omówić działanie instalacji do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń aerozolowych o szerokim zakresie rozmiarów cząstek.
10. Omówić metody zmian konstrukcyjnych aparatury mających na celu zwiększenie skuteczności odpylania gazów w odpylaczach odśrodkowych.
11. Omówić budowę, zasadę działania i zastosowanie elektrofiltrów.
12. Omówić budowę, zasadę działania i zastosowanie odpylaczy mokrych.
13. Omówić warunki i ograniczenia realizacji procesu biologicznego oczyszczania gazów z zanieczyszczeń gazowych.
14. Omówić metody usuwania związków organicznych (LZO) z gazów lotnych.
15. Omówić metody odsiarczania i odazotowania gazów.
16. Omówić różnice między filtracją konwencjonalną a procesami filtracji membranowej: mikrofiltracją, ultrafiltracją, nanofiltracją i osmozą odwróconą.
17. Omówić różnice między przebiegiem procesów rozdzielania mieszanin gazowych w modułach z membraną mikroporowatą i nieporowatą.
18. Wyjaśnić pojęcie trwałości (odporności starzeniowej) polimerów. Na przykładzie polietylenu omówić, w jaki sposób można charakteryzować odporność starzeniową i jak można wpływać na jej wielkość.
19. Wymienić polimery pochodzenia naturalnego. Na przykładzie celulozy omówić ich budowę, właściwości i sposoby modyfikacji.
20. Omówić procesy recyklingu energetycznego tworzyw sztucznych: materiałowego i surowcowego. Podać przykłady recyklingu wyrobów z tworzyw sztucznych.
21. Omówić metody wytwarzania materiałów polimerowych z uwzględnieniem wpływu technologii produkcji na środowisko naturalne na przykładzie technologii wytwarzania filtrów włókninowych i membran.
22. Omówić technologie segregacji zmieszanych odpadów komunalnych.
23. Omówić przebieg procesu kompostowania oraz przedstawić technologiczne rozwiązania realizacji tego procesu.
24. Omówić rodzaje recyklingu podając przykłady poddawanych im materiałów oraz omówić stosowane w tych procesach rozwiązania technologiczne.