

Lista pytań na egzamin dyplomowy magisterski

Obowiązuje studentów, którzy rozpoczęli studia II stopnia w r.a. 2019/2020 i później

Przedmioty kierunkowe

1. Omówić metody badania i opisu matematycznego właściwości dynamicznych obiektów fizycznych w instalacjach przemysłowych.
2. Omówić zasadę działania i właściwości dynamiczne dowolnego układu regulacji automatycznej stosowanego w procesach inżynierii chemicznej.
3. Omówić zasadę działania i właściwości 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. Omówić typowe zadania optymalizacyjne – podać przykłady.
6. Omówić składniki modelu optymalizacji i wskazać metody rozwiązania dla różnych problemów inżynierii chemicznej – podać przykłady.
7. Przedstawić hipotezę Reynoldsa i hipotezę ergodyczności oraz podstawowe koncepcje uśredniania przepływu burzliwego bazujące na tych hipotezach. Wymienić niezmienniki procedury uśredniania, a następnie wyjaśnić jakie własności powinien mieć przepływ burzliwy płynu, aby różne metody uśredniania dały ten sam wynik.
8. Z badać wpływ zmiany skali oraz wpływ prędkości translacyjnej układu przepływowego na niezmienniczość równań Eulera i Naviera-Stokesa dla przepływu nieściśliwego. Wymienić warunki, jakie muszą być spełnione, aby każde z tych równań zachowało niezmienniczość po transformacji.
9. Na przykładzie symulacji pracy kolumny rektyfikacyjnej przy pomocy aparatu Tower omówić kolejne kroki tworzenie projektu w programie Chemcad.
10. Omówić kolejne etapy rozwiązywania problemów inżynierskich przy użyciu obliczeniowej mechaniki płynów.
11. Wymienić i omówić podstawowe modele przepływów wielofazowych wykorzystywanych w obliczeniowej mechanice płynów.
12. Opisać metodę objętości skończonej na przykładzie równoważnych form równań bilansu energii dla warunków ustalonych w przestrzeni dwuwymiarowej:

$$\rho c_p \left(u_x \frac{\partial T}{\partial x} + u_y \frac{\partial T}{\partial y} \right) = \lambda \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) + S_v$$
$$\int_A n(\rho c_p u T) dA = \int_A n(\lambda \nabla T) dA + \int_V S_v dV$$

Przedmioty specjalnościowe

Specjalność: Bioinżynieria

1. Jakie są rodzaje produktów przemian metabolicznych? Podać przykłady takich produktów oraz zaproponować sposób matematycznego opisu szybkości ich wydzielania.
2. W jakim celu stosuje się w praktyce laboratoryjnej plany eksperymentów DOE. Przedstawić i porównać założenia planów Placketta-Burmana (PB) i Boxa-Behnkena (BB).
3. Omówić modele kinetyki wzrostu biomasy i podać ich klasyfikację.
- ~~4. Omówić dynamikę wzrostu kultur mieszanych.~~
- ~~5. Omówić problemy ścinania w procesach biotechnologicznych.~~
6. Omówić cele i specyfikę zacierania słoju jęczmiennego, porównać przykładowe programy temperaturowe zacierania metodami infuzyjnymi i dekokcyjnymi.
7. Scharakteryzować procesy koagulacji białka zachodzące podczas biotechnologicznego przetwarzania mleka.
8. Omówić ograniczenia procesowe systemów biologicznego usuwania azotu ze ścieków wykorzystujących procesy nitryfikacji i denitryfikacji.
9. Omówić efektywność termodynamiczną wzrostu mikroorganizmów.
10. Omówić koncepcję bezwzględnych i względnych stopni redukcji w opisie bioprocessów.
11. Omówić podobieństwa i różnice w modelach Herberta i Pirta.
12. Omówić parametry procesowe wpływające na aktywność enzymów.
13. Omówić wpływ metody immobilizacji enzymów na transport masy w układach biologicznych.
14. Omówić kinetykę śmierci termicznej mikroorganizmów.
15. Wymienić rodzaje oraz źródła kontaminacji chemicznych i biologicznych w hodowlach komórkowych in vitro. W jaki sposób można im przeciwdziałać? Omówić wybrane rodzaje zakażeń
16. Wymienić i scharakteryzować wybrane techniki sortowania komórek, które można przeprowadzić przy użyciu typowych sprzętów obecnych w laboratorium hodowli komórkowej.
17. Omówić typowe sposoby wytwarzania aerozoli stosowane w inhalatorach medycznych.
18. Omówić wpływ hydrodynamiki przepływu powietrza i krwi oraz stanu zdrowia na transport tlenu do komórek w organizmie człowieka.
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 procedurę projektowania reaktorów chemicznych.
5. Omówić wyzwania związane z powiększaniem skali reaktorów chemicznych i bioreaktorów oraz podać podstawowe kryteria powiększania skali.
6. Omówić zasadę projektowania wielostopniowych, adiabatycznych reaktorów kontaktowych w zależności od typu reakcji.
7. Omówić bilans biomasy, substratu i produktu dla bioreaktora okresowego oraz chemostatu.
8. Omówić wykorzystanie równania bilansu populacji do opisu układów rozproszonych.
9. Etapy procesu inwestycyjnego - wymienić w odpowiedniej kolejności i każdy krótko scharakteryzować.
10. Omówić zasady zagospodarowania odpadów produkcyjnych stałych, ciekłych i gazowych.
11. Wymienić i omówić postaci leków wytwarzanych przez przemysł farmaceutyczny.
12. Wymienić i omówić metody granulacji proszków na potrzeby produkcji stałych form leków.
13. Omówić rodzaje warunków brzegowych dla równań dyfuzji, podać przykłady procesów, w których mogą występować warunki danego typu.
14. Przedstawić równania konstytutywne dyfuzji wieloskładnikowej (bez termodyfuzji) oraz omówić założenia uproszczające prowadzące do I prawa Ficka.
15. Wyjaśnić konieczność wprowadzenia warunku określoności do równań dyfuzji wieloskładnikowej, podać przykłady szczególnych przypadków warunków określoności.
16. Omówić cele inżynierii systemów w kontekście inżynierii chemicznej
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 układów rozproszonych

1. Wymienić i krótko omówić metody elektronowe wykorzystywane w charakterystyce mikro- i nanocząstek.
2. Omówić metody wyznaczania koncentracji cząstek aerozolu w powietrzu (podać zasadę działania poszczególnych technik pomiarowych oraz zakres ich stosowalności).
3. Omówić opis oddziaływania między cząstkami układów rozproszonych (aerozoli, koloidów) wykorzystywany w metodzie elementu dyskretnego.
4. Omówić związek metod lattice gas i lattice-Boltzmann oraz sposób redukcji złożoności operatora Boltzmannna.
5. Omówić techniki filtracji membranowej (przedstawić parametry procesowe i zastosowanie).
6. Metody membranowego rozdzielania mieszanin gazów. Wskaż metody poprawiania właściwości rozdzielczych i transportowych membran polimerowych względem składników gazowych.
7. Przyczyny zmian wartości strumienia filtracji w procesach membranowych, sposoby zapobiegania tym zmianom oraz sposoby przywracania wysokich wartości strumienia filtracji.
8. Omówić proces elektrodializy (ED) i elektrodializy odwracalnej (EDR) – aparatura, membrany, zależność $U=f(I)$.
9. Omówić sposób projektowania instalacji oczyszczania gazów przy wykorzystaniu oprogramowania SuperPro Designer, opisując kolejno wykonywane czynności.
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. Dokonać przeglądu odpylaczy mokrych. Omówić konstrukcję oraz zasadę działania jednego z nich.
13. Omówić czynniki decydujące o efektywnym usuwaniu zanieczyszczeń gazowych z gazów poprzez spalanie.
14. Omówić rolę związków powierzchniowo-czynnych dla przebiegu procesów wytwarzania oraz stabilności układów rozproszonych.
15. Podaj przykłady zastosowania pian w wybranych produktach i procesach. Wyjaśnij sens stosowania i znaczenie użytkowe tego układu rozproszonego.
16. Podaj przykłady zastosowania dyspersji ciecz-ciecz w wybranych produktach oraz procesach. Wskaż, jakie cechy tych dyspersji sprawiają, że są one korzystne w omawianym zastosowaniu.
17. Omówić ogólną charakterystykę układów koloidalnych.
18. Omówić podstawowy model opisujący lepkość zoli i jego modyfikacje.
19. Omówić proces koagulacji brownowskiej w układach aerozolowych w ujęciu Smoluchowskiego.
20. Omówić przebieg sedymentacji grawitacyjnej w układach rzeczywistych w zależności od stężenia i podatności cząstek na flokulację.
21. Przedstawić metodę opisu matematycznego przebiegu sedymentacji cząstek zawiesiny w wirówce rurowej.
22. Omówić podstawowe parametry charakteryzujące jonity. Wymienić i omówić etapy przebiegu procesu regeneracji jonitów.
23. Omówić przebieg procesu utleniania chemicznego zanieczyszczeń w ściekach i określić na czym polega utlenianie zaawansowane.
24. Omówić metody realizacji procesu utleniania biologicznego zanieczyszczeń.

Przedmioty specjalnościowe

Specjalność: Inżynieria produktów nanostrukturalnych

1. Ogólna charakterystyka nanokatalizatorów – klasyfikacja, podstawowe właściwości.
2. Metody otrzymywania nanokatalizatorów – klasyfikacja i charakterystyka metod, wpływ na właściwości
3. Metody badania właściwości nanokatalizatorów.
4. Obszary zastosowań nanokatalizatorów – wpływ specyficznych właściwości na efektywność ich działania.
5. Modelowanie układów z nanokatalizatorami – modelowanie w skali nano-, mikro- i makro. Podstawowe problemy związane z modelowaniem. Modelowanie wieloskalowe.
6. Opisać oddziaływania między cząstkami koloidalnymi rozproszonymi w fazie ciekłej.
7. Wyjaśnić pojęcie samoorganizacji w układach złożonych. Podać elementy układu warunkujące zajście samoorganizacji oraz przykłady zjawiska samoorganizacji w układach koloidalnych.
8. Opisać powstawanie i wzrost cząstek koloidalnych.
9. Który z mikroskopów; Skaningowy Mikroskop Elektronowy (SEM) czy Transmisyjny Mikroskop Elektronowy (TEM) posiada lepszą głębię ostrości i do jakich badań to wykorzystujemy?
10. Jakie kryteria należy spełnić, żeby uzyskać obraz wysokorozdzielczy struktury atomowej w Transmisyjnym Mikroskopie Elektronowym (HRTEM)?
11. Za pomocą jakich metod możemy odróżnić materiały amorficzne od nanokrystalicznych?
12. Podaj równania opisujące temperaturową zależność przewodności jonowej w stałych elektrolitach. Objaśnij znaczenie symboli. Podaj zasady stosowania równań.
13. Wymienić i omówić od jakich parametrów zależy przewodnictwo elektrolitów.
14. Zdefiniuj trzy podstawowe podgrupy polimerowych elektrolitów. Podaj cechy charakterystyczne każdej z grup.
15. Definicja nanoskali w kontekście zjawisk fizycznych i przykład wykorzystania zjawisk zachodzących w nanoskali na powierzchni nanomateriałów w projektowaniu materiałów funkcjonalnych.
16. Opisać zasadę pomiarów rozkładów rozmiarów nanocząstek w zawiesinach ciekłych techniką dynamicznego rozpraszania światła lasera (DLS).
17. Opisać procedurę wykonania in vitro testu cytotoxycywności z użyciem testu metabolicznego dla proszku nanocząstek w oparciu o normę ISO 10993-5. Proszę wskazać kryterium cytotoxycywności i sposób wyznaczania wartości IC50.
18. Wymienić trzy poziomy bariery dla wnikania podanych do krwioobiegu nanocząstek do guza w terapii przeciwnowotworowej. Opisać procesy eliminacji nanocząstek z krwioobiegu na każdym z tych poziomów.
19. Wymienić i opisać mechanizmy wchłaniania nanocząstek przez komórki - endocytozy. Proszę podać po jednym przykładzie nanocząstki do podawania leków, która może zostać wchłonięta przez komórkę na drodze opisanych mechanizmów.
20. Wymienić i opisać skalowalne procesy otrzymywania nanowłókien polimerowych. Następnie proszę wymienić najistotniejsze właściwości nanowłókien dla zastosowań medycznych, wymienić trzy najważniejsze zastosowania nanowłókien polimerowych w medycynie oraz podać po jednym przykładzie każdego z nich.
21. Jakie wymagania stawia się preparatyce nanoproszków ceramicznych?
22. Omów przebieg procesu formowania proszków ceramicznych metodą wtrysku (injection moulding) podając m.in. jego wady i zalety.

23. Omów klasyfikację kompozytów ze względu na rodzaj zbrojenia oraz omów właściwości i zastosowanie kompozytów ZTA.
24. Gdzie stosuje się nanoceramikę na bazie YAG? Omów metodę syntezy tego związku.