

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. Zbadać 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 tworzenia 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 nityfikacji i denityfikacji.
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.