

Inżynieria farmaceutyczna

- Etapy pasażu komórek eukariotycznych rosnących adherentnie.
- Składowe pożywki hodowlanej wykorzystywanej w hodowli komórek nowotworowych.
- Rola jądra komórkowego.
- Trzy rodzaje testów komórkowych służących do oceny przeżywalności komórek poddanych działaniu czynników cytotoksycznych.
- Scharakteryzować elementy strukturalne komórek eukariotycznych.
- Układ okresowy pierwiastków: budowa materii; wiązania chemiczne; właściwości i zastosowanie pierwiastków i ich związków.
- Fizykochemia podstawowych procesów w roztworach wodnych: reakcje kwasów i zasad; wytrącanie/rozpuszczanie osadów; kompleksowanie; utlenianie i redukcja.
- Teoretyczne i praktyczne aspekty obliczeń chemicznych: podstawy obliczeń stechiometrycznych; sposoby wyrażania i przeliczania stężeń.
- Podstawowe surowce i chemikalia nieorganiczne stosowane do produkcji, oceny jakości i charakterystyki fizykochemicznej produktów farmaceutycznych (otrzymywanie, właściwości i zastosowanie).
- Przedstawić różne rodzaje eutanazji oraz wyjaśnić co oznacza „autonomia” i jakie są jej granice?
- W nawiązaniu do eksperymentu Philipa Zimbardo wyjaśnić czy człowiek rodzi się zły, czy zły system odpowiada za bezskuteczne programy prewencji, dlatego kara demoralizuje i nie koryguje złych nawyków?
- Przedstawić pozytywne i negatywne skutki eugeniki oraz wyjaśnić czy teoria ta ma zastosowanie we współczesnej medycynie?
- Czy powszechne prawo do wolności myśli, sumienia i wyznania jest wystarczającym powodem do rozszerzenia przepisów prawa medycznego w Polsce i objęcia klauzulą sumienia wszystkich przedstawicieli zawodów medycznych?
- Czy postęp medycyny generuje konflikty moralne, a jeśli tak, to jakiego rodzaju nowe tematy badawcze mogą być powodem sporu na tle wartości?
- Struktura i funkcja poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego.
- Budowa i funkcja nerki.
- Charakterystyka elementów morfotycznych krwi.
- Fizjologia układu oddechowego w odniesieniu do Covid.
- Gospodarka wodno-elektrolitowa w różnych przedziałach wiekowych.
- Rola komórek pobudliwych w organizmie człowieka.
- Zasady rysunku technicznego.
- Wymienić metody oceny aktywności przeciwdrobnoustrojowej, krótko scharakteryzować i porównać te metody.
- Morfologia komórek bakteryjnych.
- Znaczenie nieprawidłowo zróżnicowanych mikrobiomów człowieka w etiologii chorób cywilizacyjnych.
- Mechanizmy horyzontalnego transferu genów u bakterii.
- Klonowanie DNA insertowego do wektorów.
- Korzyści w medycynie z zastosowania inżynierii genetycznej w komórkach bakterii i drożdży.
- Synteza mikrobiologiczna: charakterystyka hodowli okresowej, okresowej z zasilaniem, ciągłej.

- Biokataliza: enzymy jako katalizatory, produkcja, oczyszczanie i zastosowanie enzymów w przemyśle.
- Mikroorganizmy przemysłowe – charakterystyka technologiczna i genetyczna.
- Obszary zastosowań biotechnologii.
- Surowce w przemyśle biotechnologicznym.
- Immobilizacja i jej wykorzystanie w biotechnologii.
- Podstawowe typy reakcji w chemii organicznej.
- Selektywność w reakcjach chemicznych.
- Metody syntezy wybranych grupy związków organicznych.
- Reaktywność wybranych grup funkcyjnych.
- Metody separacji i oczyszczania związków organicznych.
- Opracowanie statystyczne wyników badań eksperymentalnych.
- Hipotezy statystyczne.
- Wymagania jakościowe farmakopealne stawiane surowcom roślinnym.
- Przetwory roślinne – rodzaje, sposoby otrzymywania, właściwości.
- Techniki analityczne stosowane w oznaczaniu składników czynnych biologicznie w surowcach roślinnych.
- Wtórne metabolity roślinne – podział, specyfika występowania i działanie biologiczne poszczególnych grup.
- Metabolity pierwotne roślinne – zastosowanie w technologii farmaceutycznej.
- Białka jako biomolekuły do wykorzystania w terapii.
- DNA i RNA porównanie oraz możliwości terapeutyczne.
- Lipidy i transport przez błony.
- Specyfika narządowa przemian glukozy oraz kluczowe metabolity.
- Regulacja ekspresji genu.
- Wymienić i scharakteryzować składowe mieszaniny reakcyjnej wykorzystywanej do reakcji PCR.
- Jaką rolę w procesie izolacji DNA metodą kolumnkową pełnią sole chaotropowe?
- Wymienić czynniki regulujące ekspresję genów eukariotycznych.
- Przedstawić mechanizm przepływu informacji genetycznej.
- Zastosowanie alkacymetrii, redoksymetrii, kompleksometrii oraz reakcji strącania osadów w chemii analitycznej.
- Ciała amorficzne i krystaliczne.
- Procesy krystalizacji.
- Polimorfizm.
- Materiały polimerowe.
- Dyfuzja w ciałach stałych.
- Podział substancji biologicznie czynnych pochodzenia naturalnego.
- Metody izolacji związków organicznych z produktów roślinnych.
- Chiralność związków biologicznie czynnych.
- Struktura i właściwości białek enzymatycznych.
- Kinetyka reakcji enzymatycznych.
- Mechanizm działania enzymów i regulacji aktywności enzymatycznej.
- Wykorzystanie enzymów w diagnostyce medycznej.
- Sztuczne enzymy i biomimetyki – metody pozyskiwania i wykorzystanie w naukach biomedycznych.
- W jakim celu badamy lokalizację komórkową białek?

- Przedstawić model struktury białka zielonej fluorescencji (GFP).
- Omówić wykorzystanie białek fluorescencyjnych w biologii molekularnej.
- Scharakteryzować komórki macierzyste pod kątem odmiennych zdolności różnicowania.
- Przedstawić metody edycji genomu i tworzenia GMO
- Podać krótką charakterystykę roślinnych typów kultury in vitro i sposoby ich prowadzenia w skali laboratoryjnej i przemysłowej
- Wpływ elicytorów biotycznych i abiotycznych na produkcję wybranych metabolitów wtórnych o znaczeniu w przemyśle farmaceutycznym w roślinnych kulturach komórkowych.
- Wpływ zabiegów biotechnologicznych na wydajność biosyntezy wybranych związków aktywnych biologicznie w roślinnych kulturach komórkowych.
- Przedstawić sposób prowadzenia kultur komórkowych ssących CHO w wytwarzaniu białek terapeutycznych uwzględniając warunki prowadzenia kultury i selekcję transformantów.
- Opisać rodzaje kultur komórkowych ludzkich uwzględniając ich specyficzne zastosowania oraz pożywki z płodową surowicą bydlęcą i bez niej.
- Opisać ogólne metody prowadzenia kultur komórkowych w bioreaktorach w zależności od rodzaju komórek (adherentne, rosnące w zawiesinie) oraz pożywki i sposobu jej dodawania.
- Charakterystyka aparatów zbiornikowych.
- Dobór i charakterystyka materiałów konstrukcyjnych.
- Wpływ pierwiastków stopowych na wytrzymałość materiałów.
- Rodzaje i charakterystyka naprężeń normalnych i stycznych.
- Kryteria wytrzymałościowe a bezpieczeństwo eksploatacyjne urządzeń i konstrukcji.
- Zasady termodynamiki, termochemia.
- Potencjały termodynamiczne, funkcje termodynamiczne, relacje termodynamiczne.
- Równowagi fazowe i przemiany fazowe układów jedno i wieloskładnikowych.
- Równowaga reakcji chemicznej.
- Podstawowe parametry analityczne technik instrumentalnych.
- Techniki i metody przygotowania próbek do analizy pierwiastkowej.
- Absorpcyjna spektrometria atomowa - wprowadzanie próbek, atomizery, zakres zastosowań (zwłaszcza w analizie farmaceutycznej).
- Optyczna spektrometria emisyjna - wprowadzanie próbek, plazmowe źródła wzbudzenia, zakres zastosowań (zwłaszcza w analizie farmaceutycznej).
- Techniki bezpośredniego oznaczanie pierwiastków w próbkach stałych.
- Chromatografia gazowa i cieczerw
- Dobra Praktyka Wytwarzania (GMP) – walidacja i kwalifikacja aparatury.
- Schematy technologiczne – rodzaje, zasady tworzenia.
- Czyszczenie aparatury farmaceutycznej.
- Budowa i zasady działania aparatury farmaceutycznej.
- Aminokwasy – budowa i właściwości.
- Kwasy nukleinowe – budowa, właściwości, synteza chemiczna.
- Cukry – nazewnictwo i stereochemia.
- Produkty naturalne - szlaki biosyntetyczne i podstawy enzymologii.
- Adsorpcja i kataliza.
- Układy koloidalne.
- Reakcje i kinetyka reakcji prostych i złożonych.
- Rodzaje, podział i budowa elektrod, potencjał elektrod.

- Procesy elektrolizy, siła elektromotoryczna ogniwi, mechanizmy reakcji elektrodowych.
- Spektroskopie UV, IR/FTIR, NMR.
- Podstawy spektrometrii mas: ogólna budowa, widmo masowe, jonizacja, typy analizatorów.
- Metody identyfikacji produktów naturalnych oparte na spektrometrii mas
- Podstawowe parametry widmowe w spektroskopii NMR i ich relacja ze strukturą c.hemiczną.
- Typy eksperymentów 2D NMR i ich zastosowania.
- Nanotechnologia w medycynie i farmacji.
- Metody otrzymywania nanomateriałów stosowanych w medycynie i farmacji.
- Klasyfikacja i charakterystyka nanostruktur.
- Rodzaje biomateriałów, kryteria doboru i biokompatybilność .
- Przykłady zastosowań nanomateriałów i biomateriałów w medycynie i farmacji.
- Statyka płynów.
- Procesy transportu pędu, ciepła i masy.
- Charakterystyka promieniowania elektromagnetycznego.
- Podstawy fizyczne powstawania widm UV-VIS i działania laserów.
- Właściwości elektryczne cząsteczek i ich wpływ na aktywność biologiczną.
- Podstawy fizyczne powstawania widm NMR i zasady ich analizy.
- Podstawy racjonalnego projektowania leków i modelowania molekularnego, z uwzględnieniem znaczenia pKa i logP na losy leków w ustroju.
- Wykorzystanie metody spektrofotometrycznej w nadfiolecie do analizy jakościowej i ilościowej substancji farmaceutycznej.
- Wykorzystanie spektroskopii ¹H-NMR i ¹³C-NMR w analizie leków.
- Metody chromatograficzne w analizie leków.
- Metody izolacji substancji leczniczej z postaci leku.
- Podział UAR.
- Regulatory i sposoby regulacji.
- Elementy nastawcze i wykonawcze.
- Sygnalizacja, blokady i zabezpieczenia w UAR.
- Sterowanie procesami technologicznymi.
- Parametry walidacyjne metody analitycznej.
- Struktury docelowe działania leków.
- Testy kinetyczne stosowane przy ocenie trwałości substancji leczniczej oraz produktu farmaceutycznego.
- Projektowanie leków – wyjaśnić pojęcie SAR.
- Co to są zanieczyszczenia “zewnątrzne” (nieoczekiwane).
- Molekularne cele oddziaływania ksenobiotyku na organizm.
- Wyjaśnić pojęcia: związek wiodący, farmakofor, bioizosteria.
- Na czym polega projektowanie struktur aktywnych?
- Grupy i rodzaje wiązań uczestniczących w wiązaniu miejsca aktywnego.
- Wyjaśnić pojęcie działania synergistycznego i antagonistycznego.
- Efekt pierwszego przejścia - kiedy substancja jest na niego narażona?
- Czynniki wpływające na szybkość wchłaniania substancji podanej doustnie i na efekt działania ksenobiotyku na organizm.
- Kryteria klasyfikacji i podział działań niepożądanych leków oraz choroby polekowe.
- Działanie plejotropowe – wyjaśnić pojęcie, przykłady.

- Niezgodności fizyczne i chemiczne w recepturze leków.
- Rekcje otrzymywania polimerów.
- Budowa molekularna i nadmolekularna polimerów.
- Przetwórstwo materiałów polimerowych w farmacji.
- Zastosowanie polimerów w farmacji i medycynie.
- Polimerowe nośniki leków.
- Etapy tworzenia projektu technologicznego.
- Zasady technologiczne.
- Dobór warunków procesowych dla procesów chemicznych.
- Procesy jednostkowe w procesach biotechnologicznych.
- Cechy dobrego substratu i produktu.
- Parametry hodowli mikrobiologicznej/procesu biokatalitycznego wymagające optymalizacji.
- Reologia – definicja i pojęcia podstawowe (naprężenie, szybkość ścinania, lepkość, wpływ temperatury i ciśnienia na lepkość, liczba Debory).
- Definicja, podział i właściwości płynów nienewtonowskich.
- Wiskozymetry i reometry.
- Preparaty pozyskiwane z roślin suchych – rodzaje i proces otrzymywania.
- Stabilizacja surowców roślinnych.
- Technologia API.
- Definicja kosmetyku.
- Główne składniki kosmetyków (składniki bazowe, składniki stabilizujące formę, składniki pomocnicze, składniki czynne).
- Wyjaśnić pojęcie preformulacja oraz jej znaczenie w rozwoju produktu farmaceutycznego.
- Charakterystyka i podział substancji pomocniczych i ich rola w procesie wytwarzania różnych postaci leku.
- Kryteria podziału postaci leku do podania drogą doustną.
- Farmakopealne i nefarmakopealne metody oceny atrybutów jakościowych tabletek.
- Nowoczesne doustne postacie leków, systemy terapeutyczne – definicja, podział i mechanizm uwalniania API
- Kinetyka reakcji chemicznych.
- Klasyfikacja reaktorów chemicznych.
- Bilans masowy reaktorów chemicznych.
- Kryteria doboru typu reaktora.
- Dyfrakcja promieni rentgenowskich.
- Podstawowe techniki stosowane w dyfrakcji rentgenowskiej.
- Sieć krystaliczna i przestrzenna.
- Symetria w budowie zewnętrznej i wewnętrznej kryształów.
- Chiralność i polimorfizm substancji leczniczej jako kluczowe parametry dla przemysłu farmaceutycznego.
- Biokatalizatory w syntezie organicznej.
- Metody poprawy stabilności i aktywności enzymów.
- Hierarchiczna struktura biomateriałów.
- Biopolimery jako materiały budulcowe wybranych biomateriałów.
- Biomimetyka w syntezie materiałów nowej generacji.
- Nowoczesne metody syntezy na przykładzie reakcji sprzęgania.

- Mechaniczne procesy rozdzielania (sedymentacja, filtracja).
- Hydrodynamika kolumn wypełnionych.
- Metody obliczani gabarytów wymienników masy.
- Dyfuzyjno-ciepłny rozdział substancji (absorpcja, destylacja, rektyfikacja, ekstrakcja).
- Rola trucizn w przyrodzie, Ksenobiotyki-zależność struktura-aktywność.
- Losy ksenobiotyków w ustroju.
- Metabolizm a toksyczność ksenobiotyków.
- Bilans masowy procesów stacjonarny bez reakcji chemicznej.
- Bilans masowy procesów stacjonarnych z reakcją chemiczną.
- Dobra Praktyka Wytwarzania GMP (definicja; wymagania, których spełnienie jest warunkiem uzyskania zezwolenia na wytwarzanie produktów leczniczych; dokumentowanie procesów technologicznych).
- Opakowanie różnych postaci leku i kosmetyku. Rola i wymagania stawiane opakowaniom preparatów farmaceutycznych i kosmetycznych; rodzaje opakowań w zależności od postaci leku i kosmetyku, metody badania integralności i barierowości opakowań oraz sposobów pakowania; omówienie procesów pakowania w aspekcie GMP.
- Rejestracja produktu leczniczego.
- Farmakopealne i nefarmakopealne metody badania dostępności farmaceutycznej; kinetyka procesu uwalniania. Porównywanie profili uwalniania (metody zależne i niezależne od modelu).
- Zalety statystycznego projektowania eksperymentów (DoE) w porównaniu do podejściem jednoczynnikowym (OFAT).
- Chemia kombinatoryczna i synteza substancji aktywnych farmaceutycznie na podłożach stałych.
- Metody otrzymywania i rozdziału optycznie czynnych substancji aktywnych farmaceutycznie.
- Synteza i technologia wytwarzania substancji aktywnych farmaceutycznie na wybranych przykładach.
- Technologia wytwarzania wybranych leków biotechnologicznych.
- Chemiczne i procesowe prace służące rozwojowi leku syntetycznego.
- Metody syntezy materiałów nieorganicznych.
- Metody analityczne stosowane do charakterystyki materiałów nieorganicznych.
- Immobilizacja jako technika poprawy stabilności biokatalizatorów.
- Materiały nieorganiczne jako nośniki leków oraz systemy dostarczania leków.
- Biomineralizacja i biomateriały.
- Jednostkowe procesy chemiczne: sulfonowanie i chlorosulfonowanie, chlorowcowanie, alkirowanie, acetylowanie, nitrowanie, nitrozowanie, diazowanie, hydroliza, estryfikacja, utlenianie.
- Omówienie syntez i metod oczyszczania wybranych związków organicznych (m.in. kwasu salicylowego, kwasu acetylosalicylowego, sulfonamidów, N-(4-hydroksyfenylo)acetamidu, 4-aminobenzoesanu etylu).
- Wybrane produkty przemysłowe z zakresu lekkiej syntezy organicznej: farmaceutyki, związki powierzchniowo czynne, barwniki, środki zapachowe.
- Wykorzystanie biomasy jako surowca do syntez organicznych.
- Reguły ochrony środowiska związane z technologią chemiczną i farmaceutyczną (lotne związki organiczne, procesy przyjazne dla środowiska, gospodarka odpadami organicznymi w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym).
- Metody identyfikacji zagrożeń przemysłowych.
- Jakościowe metody oceny ryzyka przemysłowego.
- Podstawy prawne i normatywne w obszarze bezpieczeństwa procesowego.

- Proszę objaśnić termin "chromatografia procesowa".
- Ekonomiczne aspekty kontroli procesu.
- Co oznaczają terminy: przemywanie zwrotne, wycinanie składnika głównego.
- Jak się czyści procesową kolumnę chromatograficzną (LC)?
- Co to jest „produktywność”?
- Procesy membranowe w przygotowaniu wody pitnej.
- Procesy membranowe w przerobie ścieków z przemysłu farmaceutycznego.
- Otrzymywanie bezwodnego alkoholu techniką perwaporacji.
- Szacowanie kosztów inwestycji w aktywa trwałe.
- Szacowanie kosztów produkcji, przychodów ze sprzedaży i zysku.
- Ocena ekonomiczna projektów inwestycyjnych.
- Analiza wrażliwości w projektach inwestycyjnych.
- Materiały stosowane do produkcji opakowań farmaceutycznych i wyrobów medycznych.
- Opakowania farmaceutyczne (rodzaje, oznakowanie, kryteria doboru).
- Utylizacja opakowań farmaceutycznych i wyrobów medycznych.
- Farmakopealne metody oceny jakości pojemników oraz materiałów wykorzystywanych do wyrobu pojemników do celów farmaceutycznych oraz produkcji wyrobów medycznych.
- Badania trwałości API i produktów leczniczych.
- Wskaż dyrektywy unijne obowiązujące w Polsce dotyczące uzyskiwania pozwolenia na prowadzenie badań klinicznych produktów leczniczych oraz zasad promowania takich badań.
- Zarządzanie własnością intelektualną w przemyśle farmaceutycznym – omów aspekty naukowe, inżynierskie, medyczne, prawne, finansowe, marketingowe, ekonomiczne i strategiczne zarządzania przedsiębiorstwem.
- Czy realizowana polityka lekowa państwa jest spójna z międzynarodowymi rekomendacjami dla zapewnienia praw człowieka do leczenia – omów rolę przemysłu farmaceutycznego w dążeniu do poprawy długości życia i stanu zdrowia obywateli.
- Ochrona patentowa produktów leczniczych na gruncie prawa polskiego i europejskiego.
- Procesy oceny HTA w Polsce i na świecie jako zasadność refundacji określonej technologii medycznej – czy ocena HTA może być narzędziem racjonalnego podejmowania decyzji w różnych systemach opieki zdrowotnej.