

| | | | | | |
|---|---|-----------|---------------------|---------|------------|
| WYDZIAŁ CHEMICZNY | | | | | |
| KARTA PRZEDMIOTU | | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Separacje i oczyszczanie bioproduktów | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Bioproducts separation and purification | | | | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | BIOTECHNOLOGIA | | | | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | | | | | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień , II stopień – semestr uzupełniający, stacjonarna | | | | |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy | | | | |
| Kod przedmiotu | BTC016003 | | | | |
| Grupa kursów | NIE | | | | |
| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 30 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 90 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1 | | 1 | | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH 1. Wiedza z zakresu takich kursów jak inżynieria chemiczna, mikrobiologia, biochemia. 2. Umiejętność manualnej obsługi sprzętu laboratoryjnego typu spektrofotometr, waga analityczna, pipety automatyczne. 3. Umiejętność komputerowego wykreślania wykresów dla różnego rodzaju funkcji, wyznaczanie równania funkcji. | | | | | |
| CELE PRZEDMIOTU C1 Poznanie składu (układy homo- i heterogeniczne) i sposobu podejścia do separowania strumieni poreakcyjnych. C2 Poznanie podstaw stosowania procesów do rozdziału układów heterogenicznych. C3 Poznanie podstaw stosowania procesów dyfuzyjnych. C4 Zapoznanie się z podstawowymi technikami membranowymi. C5 Poznanie zasad projektowania separacji wielostopniowej. | | | | | |
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – Zna i rozumie podstawy budowy i istotę działania elementów aparatury w procesach w skali laboratoryjnej i przemysłowej służącej do separowania bioproduktów oraz oczyszczania ścieków. PEK_W02 – Posiada podstawową wiedzę w zakresie technik separacji układów heterogenicznych i homogenicznych. PEK_W03 – Zna podstawowe równania opisujące szybkość danego procesu. PEK_W04 – Posiada wiedzę umożliwiającą dobór danego procesu (lub kaskady procesów) pod daną aplikację. Z zakresu umiejętności: Osoba, która zaliczyła przedmiot: | | | | | |

PEK_U01 – Potrafi przeprowadzić eksperyment na aparaturze w skali laboratoryjnej, opracowywać uzyskane wyniki i przedstawiać je w formie pisemnego opracowania.
 PEK_U02 – Potrafi oczyszczać biocząsteczki stosując zadaną metodę separacji. Potrafi zmierzyć stężenia badanego składnika i wyznaczyć stopień oczyszczenia.
 PEK_U03 – Potrafi ocenić przydatność danej metody separacji pod daną aplikację i zastosować znane równania do opisu jej szybkości.

Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK_K01 – Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy.

PEK_K02 – Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce.

PEK_K03 – Posiada umiejętność pracy w zespole kilkuosobowym.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| Wy1 | Wprowadzenie do zagadnienia separacji bioproduktów. Podział metod. | 2 |
| Wy2 | Cedzenie - podstawy procesu, aparatura, zastosowanie. | 2 |
| Wy3 | Podział zawiesin. Sedymentacja - podstawy procesu, aparatura, zastosowanie. | 2 |
| Wy4 | Filtracja – podstawy procesu, rodzaje przegród. | 2 |
| Wy5 | Filtracja – aparatura, zastosowanie. | 2 |
| Wy6 | Mikro-, ultrafiltracja – idea procesów membranowych, aparatura, zastosowanie. | 2 |
| Wy7 | Wirówka filtracyjna i sedymentacyjna. Emulsje – budowa, tworzenie i rozpad. | 2 |
| Wy8 | Flotacja - podstawy procesu, aparatura, zastosowanie. | 2 |
| Wy9 | Wprowadzenie do procesów dyfuzyjnych. Ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz – podstawy procesu, opis szybkości. | 2 |
| Wy10 | Ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz – aparatura. Ługowanie - podstawy procesu, zastosowanie | 2 |
| Wy11 | Destylacja klasyczna i membranowa - podstawy procesu, zastosowanie. | 2 |
| Wy12 | Sorpcja – podstawy procesu, opis szybkości, zastosowanie. | 2 |
| Wy13 | Perwaporacja - podstawy procesu, opis szybkości, aparatura zastosowanie. | 2 |
| Wy14 | Krystalizacja – warunki procesu, aparatura. Współkrystalizacja – idea procesu, zastosowanie. | 2 |
| Wy15 | Zaliczenie | 2 |
| Suma godzin | | 30 |
| Forma zajęć – laboratorium | | Liczba godzin |
| La1 | Adsorpcja – wyznaczenie i matematyczny opis szybkości adsorpcji oraz równowagi. | 6 |
| La2 | Ekstrakcja – wyznaczenie kinetyki ekstrakcji oraz współczynnika podziału w ekstraktorze mieszalnikowym; określenie efektywności pracy kolumny ekstrakcyjnej. | 6 |
| La3 | Flotacja – wyznaczenie współczynnika wzbogacenia i procentu odzysku separowanych na drodze flotacji cząstek. | 6 |
| La4 | Filtracja próżniowa – pomiar zmienności strumienia filtratu w czasie, opis procesu z wyznaczeniem współczynnika ściśliwości placka filtracyjnego, wyznaczenie stopnia oczyszczenia cieczy. | 6 |
| La5 | Sedymentacja – wyznaczenie szybkości opadania zawiesin o różnym udziale ciała stałego. Destylacja – wyznaczenie składu destylatu w trakcie trwania destylacji okresowej, określenie masy całkowitej alkoholu | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| | otrzymanego w butli fermentacyjnej poddanej destylacji, bilans procesu. | |
| | Suma godzin | 30 |
| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | | |
| N1. Wykład problemowy N2 Wykonanie doświadczenia N3 Opis wyników z wykorzystaniem komputerowych programów graficznych N4 Konsultacje | | |
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer przedmiotowego efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1 (wykład) | PEK_W01 - PEK_W04 | Zaliczenie pisemne na 10 pkt. |
| P (wykład) = F1= 10 pkt. 9.5 - 10 pkt. + bdb 9.0 – 9.4 pkt. bdb 8.0 – 8.9 pkt. + db 7.0 – 7.9 pkt. db 6.0 – 6.9 pkt. + dst 5.0 - 5.9 pkt. dst | | |
| F1 – F5 (laboratorium) | PEK_U1 – PEK_03 | Punkty za każde ćwiczenie – kartkówka + sprawozdanie (maks. 5 pkt. każde) |
| P (laboratorium) = (F1+F2+F3+F4+F5+F6) P = 3.0 jeżeli suma punktów w zakresie 60-67,9% 3.5 jeżeli suma punktów w zakresie 68-75,9% 4.0 jeżeli suma punktów w zakresie 76-83,9% 4.5 jeżeli suma punktów w zakresie 84-89,9% 5.0 jeżeli suma punktów w zakresie 90-98% 5.5 jeżeli suma punktów wyniesie >98% | | |
| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA | | |
| <u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> | | |
| [1] R. Gawroński- Procesy oczyszczania cieczy- Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, W-wa 1996 [2] Pod redakcją P. Lewickiego- Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczegoWyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 1999 [3] E. Pijanowski, M. Dłużewski – Ogólna technologia żywności – Wyd. NaukowoTechniczne, W-wa 1997 [4] R. Rautenbach – Procesy membranowe, Wyd. Naukowo-Techniczne, W-wa 1996 | | |
| <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> | | |
| [1] W.W. Blanch, D.S. Clark – Biochemical Eng.- rozdz.6, NY 1996 [2] P. Better, E. Cussler – Bioseparations-downstream processing for biotechnology – Wiley&Sons Publication 1988 | | |
| OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) | | |
| ANNA TRUSEK, anna.trusek@pwr.edu.pl DAMIAN SEMBA, Damian.semba@pwr.edu.pl | | |