

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Sterowanie w biotechnologii wody i ścieków (AiRAu-AEB>SI7-SwB-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Control in water and wastewater biotechnology

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=615>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest przedstawienie podstaw pomiarów wykorzystywanych w biotechnologii procesowej, podstaw procesowych oraz metod sterowania najczęściej występującymi w przemyśle procesami biotechnologicznymi, w szczególności biologicznym oczyszczaniem ścieków z uwzględnieniem oczyszczania mechanicznego, biologicznego usuwania związków węgla organicznego, azotu i fosforu, technologii ciągłej i wsadowej oczyszczalni ścieków, fermentacji metanowej i alkoholowej, pomiarów aktywności biologicznej, podstaw analizy obrazów dla biotechnologii oraz metod nanotechnologicznych wykorzystywanych w biotechnologii.

Zajęcia kontaktowe.

Opis:

Wykłady:

1. Zasady budowania analizatorów, zasady pobierania próbek, rozwiązania techniczne, błędy pomiarowe wynikające ze stosowania niewłaściwych procedur i urządzeń, zwłaszcza w sterowaniu procesem oczyszczania i kontrolą jakości wody oczyszczonej.
2. Analizatory z pochłanianiem promieniowania elektromagnetycznego; pochłanianie w zakresie widma UV, VIS, IR; Chromatografia gazowa: kolumny chromatograficzne, detektory, identyfikacja chromatogramu dla potrzeb analizy jakościowej i ilościowej; automatyzacja pomiaru. Zastosowania w przemyśle.
3. Pomiary elektrochemiczne: Pomiary aktywności jonów (pX, pH) elektrodami jonoselektywnymi; zautomatyzowane układy do pomiarów wieloskładnikowych. Celka konduktometryczna. Elektroda Clarka do pomiaru tlenu rozpuszczonego. Zastosowania pomiarów elektrochemicznych w biotechnologii wody i ścieków.
4. Pomiar przepływu płynów, liczba Reynoldsa, źródła błędów. Pomiary strumienia płynu z wykorzystaniem przepływomierzy: rotametrycznych, elektromagnetycznych, uśredniających rurek spiętrzających, turbinowych, ultradźwiękowych, korelacyjnych, Vortex i Coriolisa
5. Pomiary w kanałach otwartych. Metody doraźnej kontroli poziomu. Automatyzacja pomiaru w zbiornikach i w kanale otwartym. Błędy pomiarowe.
6. Ekosystem. Problematyka ścieków. Wpływ zanieczyszczeń na środowisko. Rodzaje ścieków. Problemy do rozwiązania. Charakterystyka ścieków miejskich. Sucha pozostałość. Pozostałość po prażeniu. Substancje rozpuszczone. Ścieki świeże. Zagniwalność. Mętność. Barwa. Wskaźniki organicznych zanieczyszczeń ścieków (BZT, ChZT, OWO). Wskaźniki zanieczyszczenia związkami azotu. Stosunek węgla, azotu i fosforu w ściekach
7. Oczyszczanie wstępne: kraty, piaskowniki, odtłuszczacze, osadniki wstępne, sita i powiązane z nimi zagadnienia sterowania. Biologiczne oczyszczanie ścieków. Podstawowy podział metod. Mikroorganizmy biorące udział w procesach. Znaczenie poszczególnych organizmów. Odmiany procesu osadu czynnego: oczyszczalnie ciągłe, oczyszczalnie wsadowe. Metody sterowania wpływające na populację mikroorganizmów.
8. Aerobowe usuwanie związków węgla organicznego: Kinetyka procesu. Warunki konieczne do jego przeprowadzenia. Powiązanie z innymi procesami. Sterowanie procesem.
9. Nitryfikacja: Kinetyka procesu. Warunki. Powiązanie z innymi procesami. Sterowanie procesem. Denitryfikacja: Kinetyka procesu. Warunki Powiązanie z innymi procesami. Sterowanie procesem.
10. Biologiczna defosfatacja: Kinetyka procesu. Warunki. Powiązanie z innymi procesami. Sterowanie procesem.
11. Bilanse energetyczne przemian biochemicznych dla celów sterowania
12. Pomiary on-line aktywności biologicznej
13. Analiza obrazów w sterowaniu dla biotechnologii
14. Mikro i nanosensory
15. Mikro- i nanosystemy w biotechnologii

Laboratoria:

1. Zwiedzanie miejskiej oczyszczalni ścieków.
2. Pomiary elektrochemiczne składu cieczy
3. Badanie strumienia przepływu i poziomu cieczy
4. Wzorcowanie chromatografu i spektrofotometru.
5. Dynamika nitryfikacji cz. 1
6. Dynamika nitryfikacji cz. 2
7. Dynamika pochłaniania substratu cz. 1
8. Dynamika pochłaniania substratu cz. 2
9. Sterowanie nitryfikacją/denitryfikacją

Liczba punktów ECTS: 4

Całkowita liczba godzin: 100h (kontaktowa 70h / praca własna 30h)

Wykład: 30h

Laboratorium: 30h

Inne (omówienie sprawozdań): 10h

Praca własna studenta: przygotowanie sprawozdań z laboratorium

w tym liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich: 70h

Literatura:

1. Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, praca zbiorowa pod red. J. Piotrowskiego, WNT, Warszawa 2009
2. S. Tumański, Technika pomiarowa, Warszawa 2021
3. Przemysłowe pomiary wielkości fizycznych i chemicznych, praca zbiorowa pod red. A. Wiora, Wyd. Pol. Śl, Gliwice, 2020
4. M. Henze i in. „Oczyszczanie ścieków, procesy biologiczne i chemiczne”, tłumaczenie z języka duńskiego, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, 2000.
5. „Biotechnologia Ścieków”, praca zbiorowa pod red. Korneliusza Mikscha, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000

Efekty uczenia się:

K1A_W22 - wiedza dotycząca uwarunkowań inżynierskich, zasad bezpieczeństwa w oczyszczalniach ścieków oraz laboratoriach analitycznych.

K1A_W25 - wiedza dotycząca technologii inżynierskich w zakresie automatyki stosowanej w oczyszczalniach ścieków.

K1A_U02 - umiejętność w pracy w zespole realizującym badania analityczne oraz systemy automatyki w biotechnologii

K1A_U07 - umiejętność poszerzania wiedzy i kompetencji w zakresie technologii oczyszczania ścieków.

K1A_U27 - umie stosować zasady BHP na oczyszczalniach ścieków oraz w laboratoriach analitycznych

K1A_U28 - umie opisywać aspekty ekologiczne związane z zanieczyszczeniami w wodzie

K1A_U29 - umie formułować zadania stawiane układom automatyki w technologii oczyszczania ścieków

K1A_U30 - umie sięgać do literatury związanej z ochroną środowiska

K1A_K01 - posiada kompetencje społeczne związane z ochroną środowiska i oczyszczaniem ścieków

K1A_K02 - posiada kompetencje do pracy w interdyscyplinarnym zespole zajmującym się biotechnologią oczyszczania ścieków.

K1A_K05 - jest gotów pełnić rolę społeczną absolwenta znającego zagadnienia związane z oczyszczaniem ścieków

K1A_K06 - jest gotów do krytycznej analizy rozwiązań z pogranicza automatyki i oczyszczania ścieków.

Metody i kryteria oceniania:

Kolokwium zaliczeniowe z laboratorium (50%)

Kolokwium zaliczeniowe z wykładu (50%)

Sylabus obowiązuje od 7 semestru roku akademickiego 2023/24, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	4	2022/2023-Z	