



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Algorytmy redukcji zanieczyszczeń w instalacjach przemysłowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4/7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

0

Laboratoria

0

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Katarzyna Staszak

katarzyna.staszak@put.poznan.pl

Wydział Technologii Chemicznej,

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

tel. 61 665 37 71

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne



Student zna zasady gospodarki o obiegu zamkniętym związane z produkcją chemiczną. Potrafi również definiować, objaśniać i charakteryzować surowce, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy w zakresie symulacji komputerowych wspomagających działania w zakresie redukcji zanieczyszczeń w instalacjach przemysłowych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką surowcami, materiałami i odpadami w obiegu zamkniętym [K\_W06].
2. Posiada wiedzę na temat negatywnego oddziaływania technologii wytwórczych oraz przetwórczych na środowisko naturalne [K\_W08].
3. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych w technologiach obiegu zamkniętego [K\_W12].

#### Umiejętności

1. Posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii obiegu zamkniętego [K\_U02].
2. Dokonuje analizy, weryfikuje istniejące rozwiązania techniczne w zakresie technologii obiegu zamkniętego [K\_U11].
3. W oparciu o zdobytą wiedzę potrafi opracować samodzielny lub zespołowy projekt/raport z wykonanych prac i dokonać jego prezentacji multimedialnej [K\_U15].
4. Wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne umie sformułować założenia i sposoby ich realizacji dla prostych zadań inżynierskich [K\_U12].

#### Kompetencje społeczne

1. Wykazuje samodzielność i inwencję w pracy indywidualnej, jak i efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role; obiektywnie ocenia efekty pracy własnej i członków zespołu [K\_K02].
2. Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na stan środowiska i czynnie przeciwdziała jego degradacji [K\_K10].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Test wiedzy z zakresu materiału omawianego podczas wykładu. Semestralna ocena wykonanych projektów, na którą składa się wstępna analiza przedprojektowa, jakość wykonanego projektu oraz sporządzenie raportu końcowego oraz prezentowanych prezentacji dotyczących zrealizowanych projektów w zakresie redukcji zanieczyszczeń w instalacjach przemysłowych.



W przypadku wersji stacjonarnej zajęć zaliczenie projektów odbywa się w pracowni komputerowej, natomiast w przypadku zajęć on-line zaliczenie odbywa się z wykorzystaniem infrastruktury sieciowo-komputerowej uczelni (VPN) poprzez protokół Remote Desktop Protocol (RDP) z wykorzystaniem narzędzia podłączenia pulpitu zdalnego. W przypadku egzaminu zaliczenie on-line odbywa się z wykorzystaniem platformy ekursy.put.poznan.pl w formie testu.

### Treści programowe

W ramach wykładów studenci zapoznają się z istniejącymi algorytmami redukcji zanieczyszczeń w instalacjach przemysłowych. Omawiane będą zagadnienia związane ze źródłami emisji, jak i sposobami ich ograniczenia bazując na modyfikacji rozwiązań technologicznych. W ramach zajęć projektowych studenci zapoznają się z dostępnymi algorytmami oceniającymi procesy przemysłowe pod kątem potencjalnego wpływu na środowisko, w tym emisji zanieczyszczeń i produkcji odpadów. Studenci na zajęciach będą mieli możliwość praktycznego zastosowania algorytmu WASTE REDUCTION (WAR), opracowanego przez The Environmental Protection Agency (EPA) z zastosowaniem komercyjnego oprogramowania Chemcad w celu oceny zanieczyszczeń na wybranych instalacjach przemysłowych wraz z analizą wpływu optymalizacji i modernizacji procesów przemysłowych na możliwość redukcji lub eliminacji powstania odpadów i emisji substancji szkodliwych w obrębie całego procesu zgodnie z założeniami GOZ. W ramach zajęć rozważana będzie kwestia zaproponowanych modyfikacji w kontekście zarówno środowiskowym, jak i technologicznym.

### Metody dydaktyczne

Wykłady w postaci prezentacji multimedialnych oraz prezentacja zastosowania algorytmu WASTE REDUCTION (WAR), z wykorzystaniem narzędzia wspomagającego projektowanie - Chemcad. W oparciu o prezentowane przykłady studenci wykonują w trakcie zajęć wstępne, testowe projekty pojedynczych operacji jednostkowych. Prowadzący wspomaga na tym etapie studentów w obszarze użytkowania narzędzia CAD, nie rozwiązując przy tym żadnych zadanych problemów projektowych. Podczas realizacji docelowych projektów zaliczeniowych, studenci wspomagani są w zakresie funkcjonowania programu Chemcad, samodzielnie jednak podejmują decyzje projektowe, za które są odpowiedzialni.

### Literatura

Podstawowa

1. Najlepsze Dostępne Techniki (BAT).
2. Bieżące artykuły z zakresu technologii chemicznej.

Uzupełniająca

1. K. Schmidt, J. Sentek, J. Raabe, E. Bobryk, Podstawy technologii chemicznej. Procesy w przemyśle nieorganicznym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
2. T. Grzywa, J. Molenda, Technologia podstawowych syntez chemicznych, tom 1 i tom 2, WNT, Warszawa 2008.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń) <sup>1</sup>	37	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności