

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek: Inżynieria Środowiska</b>	<b>Specjalność: Inżynieria ochrony środowiska</b>		
<b>Nazwa przedmiotu:</b> Procesy sorpcyjne w inżynierii środowiska	<b>Kod przedmiotu: 2030-IS-1N-6S-PRSO</b>		
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> specjalistyczny (obieralny IV)	<b>Rok studiów: III</b>	<b>Semestr: VI</b>	<b>Tryb: niestacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 27</b> w tym: wykład: 9 Projekt: 18	<b>Liczba punktów ECTS: 4</b>		<b>Poziom studiów: I stopień</b>
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> dr inż. Maria Chojnacka <b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b> maria.chojnacka@wp.pl			

### Informacje szczegółowe

#### Cele przedmiotu

**C1** opanować wiedzę z zakresu procesów sorpcyjnych

**C2** zdobyć umiejętności dotyczące obliczeń równowag adsorpcyjnych

**C3** wykorzystać zdobytą wiedzę do rozwiązywania projektowych zadań inżynierskich z procesów sorpcyjnych

#### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych

Posiadać podstawową wiedzę z matematyki, chemii, fizyki

#### Efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Efekty kształcenia	Po realizowaniu przedmiotu i potwierdzeniu osiągnięcia efektów kształcenia student	Odniesienie do celów przedmiotu	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich
<b>EK1</b>	zna rodzaje adsorpcji oraz rodzaje sorbentów przemysłowych i sposoby prowadzenia adsorpcji porcjowej	<b>C1</b>	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W07	InzP_W01 InzP_W03 InzP_W04
<b>EK2</b>	umie wykonywać obliczenia inżynierskie dotyczące równowag adsorpcyjnych, zna modele matematyczne wykorzystywane do opisu procesu adsorpcji	<b>C2,C3</b>	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_K02	InzP_W01 InzP_W03 InzP_K01

#### Treści programowe

Treści programowe	Forma zajęć	Liczba godzin	Odniesienie do efektów kształcenia
	<b>Wykłady</b>	<b>9</b>	
<b>TP1</b>	Ogólna charakterystyka procesu adsorpcji, definicja procesu adsorpcji i jej rodzaje.	1	<b>EK1</b>
<b>TP2</b>	Właściwości materiałów sorpcyjnych. Rodzaje adsorbentów przemysłowych	1	<b>EK1</b>
<b>TP3</b>	Kinetyka i równowaga w procesie sorpcji. Typy izoterm sorpcyjnych	2	<b>EK1</b>
<b>TP4</b>	Sposoby prowadzenia procesu adsorpcji na skalę przemysłową	2	<b>EK1, EK2</b>
<b>TP5</b>	Wyznaczanie podstawowych parametrów charakteryzujących proces: pojemność sorpcyjna i stała równowagi sorpcji	1	<b>EK2</b>
<b>TP6</b>	Prezentacja modeli matematycznych wykorzystywanych do opisu procesu. Modelowanie kinetyki i dynamiki sorpcji, przenoszenie skali i optymalizacja procesu.	1	<b>EK2</b>
<b>TP7</b>	Wykorzystanie procesu adsorpcji w inżynierii środowiska- przykłady instalacji przemysłowych.	1	<b>EK1</b>
	<b>Projekt</b>	<b>18</b>	
<b>TP1</b>	Przykładowe obliczenia rachunkowe dotyczące równowag adsorpcyjnych	6	<b>EK1, EK2</b>

<b>TP2</b>	Obliczenia dotyczące efektu cieplnego adsorpcji, czasu trwania adsorpcji okresowej itp.	6	<b>EK1, EK2</b>	
<b>TP3</b>	Rozwiązywanie przykładowych zadań inżynierskich- modelowanie procesu na podstawie badań eksperymentalnych w programie Excel dla podanych modeli matematycznych.	6	<b>EK1, EK2</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
1. Prezentacje multimedialne 2. Nauczanie wspólnym frontem 3. Dyskusja i praca w grupach 4. Ćwiczenia tablicowe				
<b>Metody weryfikacji osiągnięcia efektów kształcenia</b>				
<b>Efekt kształcenia</b>	<b>Forma weryfikacji i walidacji efektów kształcenia</b>			
	<b>Wiedza faktograficzna</b>	<b>Wiedza praktyczna umiejętności praktyczne</b>	<b>Umiejętności kognitywne</b>	<b>Kompetencje społeczne, postawy</b>
<b>EK1</b>	x			x
<b>EK2</b>	x	x	x	x
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów kształcenia</b>				
<b>F – formujące</b>				
F1. Sprawdzanie umiejętności wykonywania obliczeń inżynierskich F2. Praca w grupach i dyskusja podsumowująca F3. Korekta prowadzenia wykładów i projektu				
<b>P – podsumowujące</b>				
P1. zaliczenie pisemne lub ustne projektu i wykładów				
<b>Skala ocen</b>				
<b>Ocena:</b>	<b>Poziom wiedzy, umiejętności, kompetencji personalnych i społecznych</b>			
5,0	- znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,5	- bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
4,0	- dobra wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
3,5	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale ze znaczącymi niedociągnięciami			
3,0	- zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne, ale z licznymi błędami			
2,0	- niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje personalne i społeczne			
<b>Forma zakończenia</b>	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			
<b>Obciążenie pracą studenta</b>				
<b>Forma aktywności</b>		<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>		
1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: <b>27</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>73</b> <b>SUMA: 100 godzin</b>		<b>80 godzin</b>		
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. Ościk J., Adsorpcja, PWN, W-wa 1983 2. Anielak A.M., Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 2002 3. Warchoł J., Badanie i modelowanie równowagi sorpcji jonów w układzie ciecz-ciało stałe, Polska Akademia Nauk, Oddział w Łodzi, Komisja Ochrony Środowiska, Łódź 2012				
<b>Uzupełniająca:</b>				
1. Redakcja naukowa: Bajda T., Hycnar E., Sorbenty Mineralne 2015. Surowce, Energetyka, Ochrona Środowiska, Nowoczesne Technologie, Wydawnictwa AGH, Kraków 2015 2. Kawala Z., Pająk M., Szust J., Zbiór zadań z podstawowych procesów inżynierii chemicznej, część III, Przenoszenie masy, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1988				
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>				

Procesy sorpcyjne są powszechnie stosowane w technologii uzdatniania wody dla potrzeb przemysłowych oraz w technologii ścieków. Sorbenty produkowane na skalę przemysłową znalazły zastosowanie do usuwania różnych typów zanieczyszczeń powstałych np. na skutek awarii cystern itp. Sorbenty stosowane są w ratownictwie chemiczno-ekologicznym przez Państwową Straż Pożarną.