

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Kierunek: Inżynieria Środowiska</b>	<b>Specjalność: Inżynieria ochrony środowiska Wentylacja, klimatyzacja i ogrzewnictwo</b>		
<b>Nazwa przedmiotu:</b> Technologia wody	<b>Kod przedmiotu: 2030-IS-1S-2K-TWOD</b>		
<b>Rodzaj przedmiotu: kierunkowy</b>	<b>Rok studiów: I</b>	<b>Semestr: II</b>	<b>Tryb: stacjonarny</b>
<b>Liczba godzin: 60</b> w tym: wykład: 30 Projekt: 30	<b>Liczba punktów ECTS: 4</b>		<b>Poziom studiów: I stopień</b>
<b>Tytuł, imię i nazwisko:</b> prof. dr hab. inż. T. Winnicki (W), mgr inż. D. Mazurek (P) <b>adres e-mailowy wykładowcy/wykładowców:</b> <a href="mailto:t.winnicki@akademikaliska.edu.pl">t.winnicki@akademikaliska.edu.pl</a> , <a href="mailto:d.mazurek@akademikaliska.edu.pl">d.mazurek@akademikaliska.edu.pl</a> ,			

### Informacje szczegółowe

#### Cele przedmiotu

- C1 przyswoić wiedzę związaną z właściwościami chemicznymi wody  
 C2 opanować wiedzę z zakresu dezynfekcji, twardości, filtracji, uzdatniania wody  
 C3 zdobyć umiejętności z zakresu wymiany jonowej  
 C4 wykorzystać wiedzę z zakresu metod i układów technologicznych uzdatniania wody

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

Znajomość chemii i chemii środowiska oraz podstaw fizyki na poziomie szkoły średniej i dobra sprawność wykonywania obliczeń matematycznych.

#### 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>	ocenić właściwości wody jako związku chemicznego i komponentu środowiska naturalnego, wymienić domieszki naturalne i zanieczyszczenia; określić: rodzaje soli mineralnych i zasolenie oraz zasadowość i kwasowość wody; ocenić znaczenie równowagi/nierównowagi węglanowo-wapniowej w aspekcie agresywności lub osadotwórczości wody	<b>C1</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04 K_U09</b>	<b>InzP_U02</b>
<b>EK2</b>	wymienić rodzaje gazów rozpuszczonych w wodach; zna podstawy rozpuszczenia się gazów i cechy jakie nadają wodzie; zna metody i urządzenia technologiczne usuwania gazów z wody	<b>C1 C4</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04</b>	
<b>EK3</b>	określić formy występowania żelaza i manganu w wodach, ich znaczenie dla jakości i cech użytkowych oraz metody i urządzenia technologiczne stosowane do ich usuwania	<b>C1 C4</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04</b>	
<b>EK4</b>	wyjaśnić zjawiska zachodzące w złożach filtracyjnych, wymienić i omówić rodzaje złóż oraz ich zastosowanie w urządzeniach i procesach filtracji grawitacyjnej i ciśnieniowej; ustalić parametry działania urządzeń i ich obsługi	<b>C1 C2</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04 K_U13</b>	<b>InzP_U05</b>
<b>EK5</b>	sklasyfikować rodzaje koloidów w wodach i metod ich usuwania różnymi koagulantami wraz z urządzeniami technologicznymi	<b>C1 C4</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04</b>	
<b>EK6</b>	wyjaśnić i uzasadnić podstawy opadania grawitacyjnego zawiesin ziarnistych i bezpostaciowych w wodzie, określić rodzaje osadników - ich budowę i parametry technologiczne	<b>C1 C4</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04</b>	
<b>EK7</b>	wymienić rodzaje twardości omówić ich znaczenie dla jakości wody, określić chemizm usuwania twardości metodami strącania i urządzenia wraz z parametrami technologicznymi	<b>C1 C2 C4</b>	<b>K_W03 K_W04 K_W07</b>	<b>InzP_W04</b>
<b>EK8</b>	uzasadnić potrzebę dezynfekowania wody, wymienić stosowane metody i uwarunkowania techniczne oraz urządzenia i ich parametry	<b>C1 C2 C4</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04</b>	
<b>EK9</b>	wyjaśnić podstawy wymiany jonowej z zastosowaniem jonitów, przedstawić chemizm podstawowych procesów uzdatniania w raz z ich uwarunkowaniami, parametrami technologicznymi i urządzeniami technicznymi	<b>C3</b>	<b>K_W02 K_W03 K_W04</b>	

<b>EK10</b>	ocenić składy różnych rodzajów wód, a przy ich klasyfikacji podstawowej jako wody powierzchniowe i podziemne, ustalić kryteria i wymagania z punktu widzenia użytkowego i potrzeb uzdatniania	<b>C1</b> <b>C2</b>	<b>K_W02</b> <b>K_W03</b> <b>K_W07</b>	<b>InzP_W04</b>
<b>EK11</b>	zróżnicować wymagania jakości wody do celów wodociągowych i przemysłowych oraz ustalić metody i układy technologiczne dla wód powierzchniowych i podziemnych	<b>C1</b> <b>C4</b>	<b>K_W06</b> <b>K_W07</b> <b>K_U13</b> <b>K_U16</b>	<b>InzP_W04</b> <b>InzP_U05</b> <b>InzP_U08</b>
<b>Treści programowe</b>				
<b>Treści programowe</b>	<b>Forma zajęć</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Odniesienie do efektów kształcenia</b>	
	<b>Wykłady</b>	<b>30</b>		
<b>TP1</b>	Właściwości wody jako związku chemicznego i składnika środowiska naturalnego; domieszki naturalne i zanieczyszczenia; rodzaje soli mineralnych i zasolenie wód; zasadowość i kwasowość, równowaga węglanowo - wapniowa; agresywność i osadotwórczość	<b>3</b>	<b>EK1</b>	
<b>TP2</b>	Rodzaje gazów rozpuszczonych w wodzie, prawo Henry, napowietrzanie wody – cel, uwarunkowania i metody technologiczne	<b>3</b>	<b>EK2</b>	
<b>TP3</b>	Występowanie żelaza i manganu w wodach, chemizm i technologia ich usuwania	<b>3</b>	<b>EK3</b>	
<b>TP4</b>	Filtracja, podstawy procesu, rodzaje złożeń i urządzenia, parametry pracy i obsługowe	<b>3</b>	<b>EK2, EK3</b>	
<b>TP5</b>	Rodzaje zanieczyszczeń koloidalnych w wodach, rodzaje i chemizm koagulantów, urządzenia	<b>3</b>	<b>EK3</b>	
<b>TP6</b>	Usuwanie zawiesin, podstawy sedymentacji, rodzaje osadników i parametry technologiczne	<b>3</b>	<b>EK4, EK5</b>	
<b>TP7</b>	Rodzaje twardości wody i ich usuwanie metodami strącania chemizm, parametry i urządzenia	<b>3</b>	<b>EK6</b>	
<b>TP8</b>	Dezynfekcja wody, metody fizyczne i chemiczne, uwarunkowania i skutki	<b>2</b>	<b>EK4, EK6</b>	
<b>TP9</b>	Wymiana jonowa, rodzaje jonitów i ich zastosowanie do uzdatniania wody	<b>2</b>	<b>EK10, EK11</b>	
<b>TP10</b>	Kryteria i wymagania stawiane wodom przed oczyszczaniem i po uzdatnianiu	<b>3</b>	<b>EK9</b>	
<b>TP11</b>	Metody i układy technologiczne uzdatniania wód powierzchniowych podziemnych w zastosowaniu do celów wodociągowych i przemysłowych	<b>2</b>	<b>EK7, EK8</b>	
	<b>Projekt</b>	<b>30</b>		
<b>TP1</b>	Ocena właściwości wód naturalnych i uzdatnionych poprzez obliczenia: stopnia zasolenia, zmian pH i zdolności buforowej, indeksów nasycenia i równowagi węglanowo-wapniowej	<b>6</b>	<b>EK1, EK2</b>	
<b>TP2</b>	Napowietrzanie wody: obliczenia systemów otwartego i zamkniętego, dobór urządzeń	<b>6</b>	<b>EK2</b>	
<b>TP3</b>	Odżelazianie i odmanganianie wody: obliczenia technologiczne	<b>6</b>	<b>EK3</b>	
<b>TP4</b>	Filtracja: obliczenia technologiczne, projektowe i dobór urządzeń	<b>6</b>	<b>EK5</b>	
<b>TP5</b>	Odpady i ścieki z procesów uzdatniania wody: obliczenia zagospodarowanie i sposoby utylizacji	<b>6</b>	<b>EK4, EK6</b>	
<b>Narzędzia dydaktyczne:</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>wykład z elementami prezentacji multimedialnych</li> <li>nauczanie wspólnym frontem</li> <li>praca indywidualna i w grupie</li> <li>ćwiczenia projektowe</li> </ol>				
<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>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK2</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK3</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK4</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK5</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>

<b>EK7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK8</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK9</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK10</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>EK11</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>Kryteria oceny osiągnięcia efektów kształcenia</b>				
<b>F – formujące</b>				
F1. dyskusja nad projektem F2. sprawdzanie umiejętności praktycznych w trakcie F3. korekta prowadzenia wykładów i projektu				
<b>P – podsumowujące</b>				
P1. dyskusja podsumowująca projekt P2. egzamin pisemny lub ustny P3. sprawdzian praktyczny				
<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>egzamin</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>60</b> 2. Przygotowanie się do zajęć: <b>40</b> <b>SUMA: 100 godzin</b>		<b>80 godzin</b>		
<b>Literatura</b>				
<b>Podstawowa:</b>				
1. Kowal A. L., Świdorska - Bróz M. – Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa Wrocław, 2005 2. Gomułka E., Szaynok A. – Chemia wody, Oficyna Wydawnicza Pol. Wrocław, 1997 3. Nawrocki J., Biłozor S. – Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne, fizyczne i biologiczne PWN, Warszawa 2000 4. Apolinarowski M., Perchuć M., Wąsowski J. – Procesy jednostkowe w technologii wody, Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, Warszawa 2008				
<b>Uzupełniająca:</b>				
<b>Inne przydatne informacje o przedmiocie:</b>				