

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Chemia materiałów budowlanych  
**Nazwa w języku angielskim:** Chemistry of building materials  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** .....  
**Stopień studiów i forma:** I / ~~II~~ stopień\*, ~~stacjonarna~~ / niestacjonarna\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** BDB000871  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>20</b>		<b>10</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>54</b>		<b>27</b>		
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>		<b>1</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,8</b>		<b>0,4</b>		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z przemianami chemicznymi.
2. Potrafi opisać doświadczenie chemiczne za pomocą równań reakcji chemicznych oraz wykonywać proste obliczenia stechiometryczne.
3. Ma świadomość ważności zjawisk chemicznych w życiu gospodarczym i społecznym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z chemią ciała stałego. Wpływ rodzaju wiązań i struktury na właściwości ciała stałego.
- C2. Omówienie równowag fazowych i ich znaczenie w budownictwie.
- C3. Przedstawienie problemów związanych z tworzeniem i niszczeniem materiałów budowlanych. Ochrona przed korozją.

- C4. Zapoznanie studentów z metodyką badania materiałów budowlanych (analiza jakościowa, ilościowa, instrumentalna).
- C5. Wyrobienie umiejętności dokumentacji i interpretacji wyników doświadczeń chemicznych.
- C6. Pozyskiwanie informacji z literatury, norm budowlanych, baz danych w zakresie badań chemicznych materiałów budowlanych.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę w zakresie wpływu rodzaju wiązań na właściwości związków chemicznych. Zna i rozumie wpływ struktury na właściwości materiałów w fazie stałej.
- PEK\_W02 Ma wiedzę dotyczącą procesów chemicznych i fizycznych warunkujących wiązanie spoiw mineralnych. Zna procesy fizykochemiczne tworzenia i niszczenia materiałów budowlanych (beton, metal, żelbet, ceramika, szkło, tworzywa sztuczne).
- PEK\_W03 Ma wiedzę w zakresie ochrony materiałów budowlanych przed korozją.
- PEK\_W04 Rozumie znaczenie układów rozproszonych (koloidy, zawiesiny) w technologii budowlanej.

##### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi powiązać właściwości materiałów budowlanych z rodzajem wiązań chemicznych i strukturą.
- PEK\_U02 Ma umiejętność oceny wzajemnych zależności pomiędzy składem tlenkowym i mineralogicznym spoiw budowlanych oraz składem fazowym zhydratyzowanych zaczynów.
- PEK\_U03 Potrafi korzystając z równowag w roztworach elektrolitów przewidzieć rozpuszczalność związków chemicznych występujących w materiałach budowlanych i podać odczyn uzyskanych roztworów.
- PEK\_U04 Potrafi korzystać z internetowych zasobów baz danych i innych źródeł do wyszukiwania informacji związanych z fizykochemią materiałów budowlanych i ich zastosowaniem w budownictwie.

##### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość ważności i zrozumienia społecznych skutków działalności w zakresie inżynierii budowlanej, w tym jej wpływu na środowisko i podejmowane decyzje.
- PEK\_K02 Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników i poprawność ich interpretacji.
- PEK\_K03 Docenia znaczenie pracy zespołowej.

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Budowa materii. Podstawowe prawa mechaniki kwantowej. Budowa atomu. Trwałość jąder atomowych, źródła energii jądrowej. Naturalne szeregi promieniotwórcze. Zapis elektronowej struktury atomu.	2
Wy2	Układ okresowy pierwiastków, zmienność właściwości atomowych. Występowanie pierwiastków. Skład chemiczny skorupy ziemskiej.	2
Wy3	Wiązania chemiczne kowalencyjne, jonowe, metaliczne, wodorowe oraz oddziaływania międzycząsteczkowe (wodorowe, van der Waalsa) i ich znaczenie w kształtowaniu właściwości związków chemicznych.	2
Wy4	Teoria pasmowa ciała stałego. Elementy krystalografii i krystalochemii. Defekty struktur krystalicznych. Znaczenie granic ziarnowych w polikrystalach. Podstawy chemii krzemianów i glinokrzemianów, podstawa klasyfikacji, budowa chemiczna i właściwości.	2
Wy5	Równowagi fazowe. Fizykochemia wody. Roztwory. Równowagi w roztworach elektrolitów (pH, stała dysocjacji, iloczyn rozpuszczalności, hydroliza). Roztwory koloidalne i zawiesiny.	2
Wy6	Chemia spoiw mineralnych. Cementy portlandzkie. Procesy chemiczne i	2

	fizyczne warunkujące wiązanie spoiw.	
Wy7	Trwałość mineralnych materiałów budowlanych. Korozja betonu. Ocena środowisk agresywnych. Agresja chemiczna wód gruntowych.	2
Wy8	Chemia materiałów ceramicznych i szkła budowlanego oraz właściwości użytkowe tych materiałów.	2
Wy9	Fizykochemia metali. Podstawy elektrochemii. Korozja metali, ogniwa korozyjne. Metody ochrony przed korozją. Podstawy chemii organicznej. Tworzywa sztuczne – reakcje otrzymywania, właściwości, znaczenie w budownictwie.	2
Wy10	Zaliczenie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>20</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Organizacja zajęć. Wymagania wstępne. Podstawowe prawa chemiczne. Normalizacja i certyfikacja w zakresie materiałów budowlanych. Przepisy BHP.	2
La2	Reakcje chemiczne, obliczenia stechiometryczne na przykładzie reakcji istotnych w budownictwie. Stężenia procentowe i molowe roztworów. Równowagi w roztworach elektrolitów. Pomiary pH słabych i mocnych elektrolitów oraz roztworów nasyconych materiałów budowlanych (wapno, kreda, gips, cement portlandzki, mielony piasek). Iloczyn rozpuszczalności.	2
La3	Spoiwa mineralne. Na podstawie składu tlenkowego cementu portlandzkiego obliczenie modułów spoiwa, składu fazowego oraz umieszczenie spoiwa w trójkącie Rankina-Fereta. Ocena agresywności wody w stosunku do betonu. Oznaczenie klasy ekspozycji dla korozji ługującej, kwasowej, węglanowej, magnezowej. Oznaczenie twardości ogólnej wody.	2
La4	Korozja metali. Elektrochemiczne ogniwa korozyjne: stykowe, stężeniowe tlenowe. Reakcje anodowe i katodowe. Korozja żelbetu. Elementy analizy jakościowej, ilościowej oraz instrumentalnej w analizie surowców i materiałów budowlanych. Reakcje charakterystyczne dla wybranych jonów.	2
La5	Zaliczenie ćwiczeń.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.	Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	
N2.	Wykonanie doświadczeń w laboratorium chemicznym w grupach 2 i 3 osobowych	
N3.	Indywidualna dokumentacja przeprowadzonych badań.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 Laboratorium	PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04	Sprawdzian
F2 Laboratorium	PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	Ocena dokumentacji eksperymentu
F3 Laboratorium	PEK_K01, PEK_K02, PEK_K03	Ocena pracy w zespole
$P = 0,5 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$		
P Wykład	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	Kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemia materiałów budowlanych, Wiesław Kurdowski, Kraków : AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2003.</li> <li>2. Chemia w budownictwie, Lech Czarnecki, Tadeusz Broniewski, Otto Henning ; pod kier. nauk. Lecha Czarneckiego, Warszawa : Arkady, 2010.</li> <li>3. Chemia materiałów budowlanych, Włodzimierz Skalmowski, Warszawa : Arkady, 1971.</li> <li>4. Chemia ogólna : cząsteczki, materia, reakcje, tom 1 i 2, Loretta Jones, Peter Atkins ; Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009.</li> <li>5. Chemia : podstawy i zastosowania, Michell J. Sienko, Robert A. Plane ; Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.</li> <li>6. Ćwiczenia z chemii dla studentów wydziału budownictwa, Rosiek Genowefa, Wala Danuta, Werner Bogusława: Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2012.</li> </ol>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemia cementu i betonu, Wiesław Kurdowski, Kraków : Stowarzyszenie Producentów Cement ; Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.</li> <li>2. Chemia ogólna dla metalurgów, Mariola Saternus, Agnieszka Fornalczyk, Jadwiga Dankmeyer-Laczny, wyd. 3. Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013.</li> </ol>

3. Chemia ogólna i nieorganiczna, Teresa Grzybek, Zofia Kalicka, Krakowa : AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2008.
4. Budownictwo ogólne : praca zbiorowa. T. 1, Materiały i wyroby budowlane / pod kier. Bogusława Stefańczyka ; aut.: Wojciech Grabowski [et al.], Warszawa : Arkady, 2010.
5. Materiały poliuretanowe / red. Nauk. Aleksander Prociak, Gabriel Rokicki, Joanna Ryszkowska, Warszawa : wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.
6. Chemia dla inżynierów : materiały do kształcenia w systemie otwartym : [praca zbiorowa] / aut. Jacek Banaś [et al. ; pod red. Jacka Banasia i Wojciecha Solarskiego ; Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie. Ośrodek Edukacji Niestacjonarnej]. Wyd. 5. Kraków : Wydawnictwa AGH, 2013.
7. Laboratorium z chemii budowlanej, Ewa Ozimina, Kazimierz Sułko, Kielce : Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, cop. 2006.
8. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii budowlanej : praca zbiorowa, pod red. Lecha Czarneckiego, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003. □
9. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii materiałów budowlanych, Janina Ujma, Adam Banaszkiewicz, Alicja Mazanek, □ Częstochowa : Politechnika Częstochowska, 1995.
10. Ćwiczenia laboratoryjne z chemii budowlanej : Skrypt dla studentów I roku Wydziału Budownictwa Lądowego (studia zaoczne), Tomira Woszczak, Kielce : Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2000.
11. Zarys metod chemii eksperymentalnej : Ćwiczenia laboratoryjne z chemii dla studentów I roku Wydziału Budownictwa Lądowego i Wydziału Mechanicznego, Ryszard Wojtas [et al.], Kielce : Politechnika Świętokrzyska, 1994.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
--

dr Beata Świątek-Tran <a href="mailto:beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl">beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl</a>
--

<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

prof. dr hab. Jerzy Jasieńko, <a href="mailto:jerzy.jasienko@pwr.edu.pl">jerzy.jasienko@pwr.edu.pl</a> ; dr inż. Dominik Logoń, <a href="mailto:dominik.logon@pwr.edu.pl">dominik.logon@pwr.edu.pl</a> ; mgr inż. Olga Mierzejewska, <a href="mailto:olga.mierzejewska@pwr.edu.pl">olga.mierzejewska@pwr.edu.pl</a> ; dr inż. Marta Moczko, <a href="mailto:marta.moczko@pwr.edu.pl">marta.moczko@pwr.edu.pl</a> ; dr inż. Magdalena Piechówka-Mielnik, <a href="mailto:magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl">magdalena.piechowka-mielnik@pwr.edu.pl</a> ; dr Beata Świątek-Tran, <a href="mailto:beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl">beata.swiatek-tran@pwr.edu.pl</a>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Chemia materiałów budowlanych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności** (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K_W03	C1	Wy 1-4	N1
<b>PEK_W02</b>	K_W03, K_W02, K_W10	C3	Wy 6-9	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K_W03, K_W10	C3, C2	Wy 7-9	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	K_W03, K_W02	C2	Wy 5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K_U09	C1, C2, C6	Wy 1-4	N1
<b>PEK_U02</b>	K_U09, K_U10	C2, C3, C4	Wy 5-6, La3, La4, La5	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K_U09, K_U10	C3, C4, C5	Wy 7-9, La5, La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K_U01	C6	La1, La2, La7	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K_K07	C4, C5	Wy 1-10	N1
<b>PEK_K02</b>	K_K01, K_K03	C5, C6	La1-7	N2, N3
<b>PEK_K03</b>	K_K02, K_K03	C5	La1-7	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej