



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Technologia chemiczna Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Chemia materiałowa	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod zajęć</b> 02CHMS.21P.00940.23
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Chemii	<b>Języki wykładowe</b> polski
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia	<b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty podstawowe
<b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	
<b>Koordynator zajęć</b>	Michał Zieliński, Piotr Decyk
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Michał Zieliński, Piotr Decyk
<b>Okres</b> Semestr 1	<b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b> • Wykład: 15, Egzamin • Ćwiczenia terenowe: 15, Zaliczenie z oceną • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną
	<b>Liczba punktów ECTS</b> 6

## Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poszerzenie wiedzy z dziedziny technologii chemicznej, umożliwiające zrozumienie najnowszych osiągnięć naukowych w tej dziedzinie,
C2	Wykształcenie umiejętności doboru metody badawczej do danego zagadnienia w zależności od wielkości badanego układu, oczekiwanej dokładności wyników i aktualnych możliwości praktycznych.
C3	Rozwinięcie umiejętności interpretacji wyników eksperymentalnych, przyswojenie terminologii używanej w technologii chemicznej.
C4	Zapoznanie ze współczesnym warsztatem badawczym technologii chemicznej oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
C5	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie.
C6	Wyrobienie umiejętności pisania opracowań naukowych i korzystania ze źródeł literaturowych.

## Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

## Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
<b>Wiedzy - Student/ka:</b>			
W1	zna powszechnie stosowane technologie chemiczne.	CHM_K2_W06, CHM_K2_W11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W2	zna i rozumie techniki analityczne stosowane w technologii chemicznej.	CHM_K2_W09	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W3	zna surowce, optymalne dla uzyskania oczekiwanego produktu.	CHM_K2_W04, CHM_K2_W07, CHM_K2_W11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W4	zna i rozumie najefektywniejsze metody badawcze do badania danego zagadnienia.	CHM_K2_W10	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W5	zna i rozumie zasadę działania urządzeń stosowanych w technologii chemicznej.	CHM_K2_W11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi opisać powszechnie stosowane technologie chemiczne i wyjaśnić zasadę działania urządzeń stosowanych w technologii.	CHM_K2_U01, CHM_K2_U05	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U2	potrafi wybrać i zastosować odpowiednią technikę analityczną stosowaną w technologii chemicznej.	CHM_K2_U02, CHM_K2_U08	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U3	potrafi zaproponować najefektywniejszą metodę badawczą do badania danego zagadnienia.	CHM_K2_U09	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U4	potrafi biegle posługiwać się terminologią używaną w technologii chemicznej.	CHM_K2_U01, CHM_K2_U18	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U5	potrafi zaproponować surowce optymalne dla uzyskania oczekiwanego produktu i uzasadnić ich wybór.	CHM_K2_U03, CHM_K2_U04, CHM_K2_U15	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U6	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim do interpretacji badań.	CHM_K2_U12, CHM_K2_U13, CHM_K2_U14	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U7	potrafi napisać raporty z wykonywanych ćwiczeń, analizować wyniki i wyprowadzać wnioski.	CHM_K2_U16, CHM_K2_U18, CHM_K2_U19	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U8	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	CHM_K2_U10	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne

### Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Procesy technologii nieorganicznej (produkcja związków siarki, azotu, fosforu, sodu, chloru, fluoru).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U4, U5	Wykład, Laboratorium, Ćwiczenia terenowe
2.	Przeróbka paliw kopalnych (ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U4, U5	Wykład, Laboratorium, Ćwiczenia terenowe
3.	Elementy metalurgii (otrzymywanie stali, miedzi).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U4, U5	Wykład, Laboratorium, Ćwiczenia terenowe
4.	Techniki analizy (chemiczne, spektralne, chromatograficzne) pozwalające na właściwy dobór surowców.	W2, W4, U2, U3, U4	Wykład, Laboratorium
5.	Interpretacja wyników oraz pisanie raportu z ćwiczeń.	U6, U7, U8	Laboratorium, Ćwiczenia terenowe

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Demonstracje dźwiękowe i/lub video
Ćwiczenia terenowe	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Dyskusja, Pokaz i obserwacja, Demonstracje dźwiękowe i/lub video
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	<p>Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium i ćwiczeń terenowych.</p> <p>Egzamin składający się z części pisemnej (pytania otwarte i testowe) oraz części ustnej.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się</li> </ul>
Ćwiczenia terenowe	<p>Ocena końcowa jest średnią ocen z raportów końcowych. Może ona zostać obniżona za nieterminowe oddanie raportu jak również w przypadku istotnych błędów w raporcie (np. kopiowanie z internetu).</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się</li> </ul>
Laboratorium	<p>Ocena końcowa jest średnią z ocen uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń, przy czym każde z ćwiczeń musi być zaliczone na ocenę pozytywną. Ocena z kolokwium pisemnego lub ustnego może być podwyższona za poprawne wykonanie ćwiczenia i opracowanie bezbłędnego protokołu lub obniżona w przypadku istotnych błędów w protokole.</p> <p>Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 95%</li> <li>• dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 85%</li> <li>• dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 75%</li> <li>• dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 65%</li> <li>• dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się minimum 55%</li> <li>• niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się</li> </ul>

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Krzysztof Schmidt-Szałowski, Mikołaj Szafran, Ewa Bobryk, Jan Sentek, "Technologia chemiczna. Przemysł nieorganiczny" Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013.
2. J. Kępiński „Technologia chemiczna nieorganiczna”, PWN, Warszawa, 1984.
3. R. Bogoczek, E. Kociołek-Balawejder „Technologia chemiczna organiczna”, Wyd. AE, Wrocław, 1992.
4. E. Bortel, H. Koneczny „Zarys technologii chemicznej”, PWN, Warszawa, 1992.
5. E. Grzywa, J. Molenda „Technologia podstawowych syntez organicznych”, WNT, Warszawa, 2009.
6. Jacek Molenda "Gaz ziemny. Paliwo i surowiec" Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993.

## Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia terenowe	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie pracy pisemnej	10
Przygotowanie raportu	15
Przygotowanie do egzaminu	45
Przygotowanie do zaliczenia	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 180
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 6

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHM_K2_U01	Absolwent/ka potrafi w pogłębionym stopniu stosować specjalistyczną terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHM_K2_U02	Absolwent/ka potrafi analizować, interpretować i objaśniać właściwości fizyko-chemiczne substancji chemicznych oraz materiałów na podstawie przeprowadzonych badań ich struktury
CHM_K2_U03	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać eksperymenty chemiczne z uwzględnieniem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHM_K2_U04	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne będące odzwierciedleniem procesów technologicznych charakterystycznych dla szeroko pojętej chemii materiałów
CHM_K2_U05	Absolwent/ka potrafi analizować i interpretować schematy technologiczne
CHM_K2_U08	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia złożonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych
CHM_K2_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać i wykorzystywać metody analizy instrumentalnej do badania złożonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie oceniać zebrane wyniki
CHM_K2_U10	Absolwent/ka potrafi planować, konsultować i wykonywać samodzielnie, jak i w zespole, doświadczenia chemiczne i fizykochemiczne z uwzględnieniem zasad BHP, prowadzić debaty w grupie
CHM_K2_U12	Absolwent/ka potrafi wyszukiwać, dobierać i wykorzystywać informacje uzyskane w polskich i zagranicznych bazach danych oraz źródłach literaturowych w celu zaplanowania i przeprowadzenia badawczego projektu chemicznego oraz interpretacji i dyskusji wyników
CHM_K2_U13	Absolwent/ka potrafi w pogłębiony sposób posługiwać się technikami informacyjnymi w celu pogłębienia swojej wiedzy oraz zdobywać informacje na temat najnowszych odkryć w zakresie chemii materiałów i dyscyplin pokrewnych
CHM_K2_U14	Absolwent/ka potrafi umiejętnie posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w dziedzinie chemii oraz dyscyplinach pokrewnych powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi
CHM_K2_U15	Absolwent/ka potrafi przedstawić złożony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHM_K2_U16	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność poprawnego wnioskowania i krytycznej oceny na podstawie danych z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych
CHM_K2_U18	Absolwent/ka potrafi wyrażać w przystępny sposób, zdobytą wiedzę oraz prezentować wyniki odkryć naukowych dotyczących wybranej dziedziny chemii
CHM_K2_U19	Absolwent/ka potrafi umiejętność napisania pracy badawczej w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym, w której/którym fachowo opisuje doniesienia literaturowe z chemii materiałowej, właściwie formułuje problem naukowy i interpretuje wyniki zaplanowanych i prowadzonych badań
CHM_K2_W04	Absolwent/ka zna i rozumie pogłębione właściwości fizykochemiczne substancji, mieszanin chemicznych oraz materiałów w zależności od ich budowy/składu
CHM_K2_W06	Absolwent/ka zna i rozumie sposób przeprowadzenia złożonych eksperymentów chemicznych ich planowanie i realizację oraz wybiera właściwe procesy syntezy chemicznej prowadzące do uzyskania pożądanego produktu
CHM_K2_W07	Absolwent/ka zna i rozumie zastosowanie związków chemicznych, zwłaszcza tych odkrytych w ostatnim czasie
CHM_K2_W09	Absolwent/ka zna i rozumie klasyfikacje technik laboratoryjnych i metod analitycznych na poziomie zaawansowanym oraz zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium chemicznym

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
CHM_K2_W10	Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne podstawy metod analitycznych i objaśnia budowę oraz zasady działania aparatury stosowanej w laboratorium chemicznym oraz wykorzystanie w praktyce poznanych metod analitycznych i technik laboratoryjnych
CHM_K2_W11	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy technologii chemicznej materiałów oraz aktualne trendy w jej rozwoju