



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Technologia chemiczna Sylabus zajęć

### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> Chemia <b>Specjalność</b> ANALITYKA CHEMICZNA <b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Chemii <b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia <b>Forma studiów</b> studia stacjonarne <b>Profil studiów</b> profil ogólnoakademicki	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24 <b>Kod zajęć</b> 02CHEACS.21P.00940.23 <b>Języki wykładowe</b> polski <b>Obligatoryjność</b> Obowiązkowy <b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty podstawowe	
<b>Koordynator zajęć</b>	Michał Zieliński, Mieczysław Kozłowski, Piotr Decyk	
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Michał Zieliński, Mieczysław Kozłowski, 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 indywidualnych umiejętności doboru metody badawczej do danego zagadnienia w zależności od wielkości badanego układu, oczekiwanej dokładności wyników i aktualnych możliwości praktycznych.
C3	Rozwinięcie indywidualnych 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 samodzielnej oraz 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 i rozumie powszechnie stosowane technologie chemiczne.	CHE_K2_W01, CHE_K2_W08, CHE_K2_W11, CHE_K2_W12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W2	zna i rozumie techniki analityczne stosowane w technologii chemicznej.	CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W3	zna surowce, optymalne dla uzyskania oczekiwanego produktu.	CHE_K2_W03, CHE_K2_W06, CHE_K2_W08, CHE_K2_W12	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W4	zna najefektywniejsze metody badawcze do badania danego zagadnienia.	CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
W5	zna i rozumie zasadę działania urządzeń stosowanych w technologii chemicznej.	CHE_K2_W10, CHE_K2_W11	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Test
<b>Umiejętności - Student/ka:</b>			
U1	potrafi opisać powszechnie stosowane technologie chemiczne.	CHE_K2_U04, CHE_K2_U05, CHE_K2_U15	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U2	potrafi wybrać i zastosować odpowiednią technikę analityczną stosowaną w technologii chemicznej.	CHE_K2_U08, CHE_K2_U09	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U3	potrafi zaproponować najefektywniejszą metodę badawczą do badania danego zagadnienia.	CHE_K2_U08, CHE_K2_U09	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U4	potrafi biegle posługiwać się terminologią używaną w technologii chemicznej.	CHE_K2_U01	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 opisać i wyjaśnić zasadę działania urządzeń stosowanych w technologii.	CHE_K2_U05	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U6	potrafi zaproponować surowce optymalne dla uzyskania oczekiwanego produktu i uzasadnić ich wybór.	CHE_K2_U03, CHE_K2_U04	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U7	potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku angielskim do interpretacji badań.	CHE_K2_U12, CHE_K2_U13, CHE_K2_U14, CHE_K2_U17	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne, Raport
U8	potrafi napisać raporty z wykonywanych ćwiczeń, analizować wyniki i wnioskować.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U06, CHE_K2_U11, CHE_K2_U16, CHE_K2_U18, CHE_K2_U19	Kolokwium pisemne, Kolokwium ustne
U9	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium.	CHE_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, U9	Wykład, Laboratorium, Ćwiczenia terenowe
2.	Przeróbka paliw kopalnych (ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U4, U5, U9	Wykład, Laboratorium, Ćwiczenia terenowe
3.	Elementy metalurgii (otrzymywanie stali, miedzi).	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U4, U5, U9	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
CHE_K2_U01	Absolwent/ka potrafi stosować specjalistyczną terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHE_K2_U03	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać procesy chemiczne z uwzględnieniem doboru reagentów i eliminacji tworzących się produktów ubocznych
CHE_K2_U04	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne będące odzwierciedleniem procesów technologicznych charakterystycznych dla wybranej przez siebie specjalności
CHE_K2_U05	Absolwent/ka potrafi analizować i interpretować schematy technologiczne
CHE_K2_U06	Absolwent/ka potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach dla złożonych układów chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie oceniać uzyskane wyniki
CHE_K2_U08	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia zjawisk chemicznych i fizykochemicznych do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych
CHE_K2_U09	Absolwent/ka potrafi dobierać i wykorzystywać metody analizy instrumentalnej do zbadania określonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz krytycznie ocenia zebrane wyniki
CHE_K2_U10	Absolwent/ka potrafi planować, konsultować i samodzielnie wykonywać doświadczenia chemiczne i fizykochemiczne z uwzględnieniem zasad BHP
CHE_K2_U11	Absolwent/ka potrafi przeprowadzać krytyczną analizę wyników badań oraz przygotowywać raport końcowy z prowadzonych projektów badawczych chemicznych i fizykochemicznych
CHE_K2_U12	Absolwent/ka potrafi wyszukiwać 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
CHE_K2_U13	Absolwent/ka potrafi posługiwać się technikami informacyjnymi w celu pogłębienia swojej wiedzy oraz zdobywać informacji na temat najnowszych odkryć w wybranej przez siebie specjalności
CHE_K2_U14	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim oraz językiem nowożytnym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w dziedzinie chemii oraz dyscyplinie, w której prowadzi badania naukowe
CHE_K2_U15	Absolwent/ka potrafi przedstawić złożony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K2_U16	Absolwent/ka potrafi poprawnie wnioskować i krytycznie oceniać wyniki na podstawie danych z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów chemicznych lub fizykochemicznych oraz źródeł literaturowych
CHE_K2_U17	Absolwent/ka potrafi pogłębiać swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie niezbędnym do rozwiązania i prawidłowej interpretacji podjętego problemu
CHE_K2_U18	Absolwent/ka potrafi wyrażać w przystępny sposób, zdobytą wiedzę oraz prezentować wyniki odkryć naukowych dotyczących chemii
CHE_K2_U19	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność napisania pracy badawczej w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym na podstawie własnych badań naukowych w dziedzinie chemii
CHE_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie pogłębione zagadnienia z opisujące zjawiska chemiczne
CHE_K2_W03	Absolwent/ka zna i rozumie mechanizmy złożonych reakcji chemicznych i wskazuje powiązania między nimi
CHE_K2_W06	Absolwent/ka zna i rozumie procesy syntezy chemicznej prowadzące do uzyskania pożądaných produktów
CHE_K2_W08	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy i współzależności zachodzące w środowisku w oparciu o najnowsze odkrycia
CHE_K2_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne oraz zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym

<b>Kod</b>	<b>Treść</b>
CHE_K2_W10	Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne podstawy metod i aparatury stosowanej w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W11	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane procesy technologii chemicznej oraz aktualne trendy w jej rozwoju
CHE_K2_W12	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania prawno-ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych zarówno w kontekście badawczym jak i laboratoryjnym