

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)
Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Technologia chemiczna		
UTH/WMTiW/A/TCh//B1/NST(I)/3Z4L5Z/09		Chemical technology		
Język wykładowy		polski		
Wersja przedmiotu	pierwsza	Rok akademicki	2019/2020	
Wydział	Materialoznawstwa, Technologii i Wzornictwa			
Kierunek	Technologia chemiczna			
Specjalność				
Specjalizacja				
Poziom kształcenia (studiów)	I stopień			
Profil kształcenia (studiów)	ogólnoakademicki			
Forma prowadzenia studiów	niestacjonarne			
Semestr / semestry	3Z/4L/5Z			
Przynależność do grupy przedmiotów	Podstawowe kierunkowe			
Poziom przedmiotu	Podstawowy średniozaawansowany			
Status przedmiotu	Obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	
	Wykład	54 [h]	6 ECTS	19ECTS
	Ćwiczenia	18 [h]	4 ECTS	
	Laboratorium	72 [h]	9 ECTS	

Powiązanie przedmiotu	<i>przedmiot powiązany z prowadzonymi badaniami naukowymi, służy zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy z zakresu technologii chemicznej oraz umiejętności prowadzenia badań</i>	100 [h] 6 ECTS
Forma nauczania	<i>tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni</i>	
Wymagania wstępne	<i>Wszyscy studenci kierunku</i>	
Jednostka prowadząca przedmiot	<i>Katedra Technologii Materiałów Organicznych, Zakład Produktów Naftowych</i>	
Koordynator przedmiotu	<i>prof. dr hab. inż. Mohamed Bakar</i>	
Osoby prowadzące przedmiot	<i>dr inż. Anita Białkowska, dr inż. Leszek Wianowski,</i>	
Adres wydziałowej strony internetowej	http://uniwersytetradom.pl/index.php?ServiceName=wmtiw.pr.radom.pl	
Adrese-mail, telefon koordynatora	m.bakar@uthrad.pl , Tel . 48 361 75 92	

** wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)*

EFEKTY KSZTAŁCENIA, SPOSÓB PROWADZENIA ZAJĘĆ I WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel kształcenia:	Przedmiot pozwoli nabyć umiejętności z zakresu technologii chemicznej. Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne pozwolą nabyć umiejętności posługiwania się wiedzą chemiczną w ocenie możliwości realizacji i kontrolowania procesu na skalę przemysłową.
Treści programowe:	<p>Wykłady:</p> <p>III semestr: Podstawy technologii chemicznej (30 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka polskiego i światowego przemysłu chemicznego. Podstawowe pojęcia technologiczne. (4h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1) Koncepcja chemiczna i technologiczna. Zasady technologiczne. (6h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, K1) Dokumentacja technologiczna (schemat ideowy, technologiczny, bilans masowy, entalpii, ekonomiczny, wykres strumieniowy). (4h, BN, W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1) Analiza termodynamiczna. (4h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, K1) Kataliza w chemii przemysłowej. (2h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, K1) Absorpcja, flotacja, filtracja, fluidyzacja- jako procesy i operacje jednostkowe. (10h, BN, W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1) <p>IV semestr: Surowce dla technologii chemicznej (30 h)</p> <p><u>Metody pozyskiwania i wzbogacania surowców dla przemysłu chemicznego(6h, BN, W1, W2, W3, W6)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> podział metod metody wzbogacania surowców <p><u>Węgiel kamienny (12h, W2, W3, U3, K1)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> powstanie, budowa, właściwości fizyko-chemiczne występowanie i metody pozyskiwania oczyszczanie i wzbogacanie surowca odgazowanie węgla- aparatura, proces, produkty zgazowanie węgla- aparatura, proces, produkty <p><u>Ropa naftowa (12h, BN, W2, W3, U3, K1)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> powstanie, budowa, właściwości występowanie metody pozyskiwania oczyszczanie i przygotowanie ropy naftowej do przerobu przerób ropy naftowej (metody rafineryjne i petrochemiczne) wybrane procesy petrochemiczne <p>V semestr: Chemiczne procesy technologiczne (30 h)</p> <p><u>Procesy technologiczne otrzymywania związków nieorganicznych: (10h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, K1)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> kwasu siarkowego (metoda nitrozowa i kontaktowa); kwasu azotowego;

	<ul style="list-style-type: none"> – nawozów azotowych np.: saletry amonowej i mocznika; – amoniaku. <p>Procesy technologiczne otrzymywania związków organicznych: (16h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, K1)</p> <p>Kraking i piroliza ropy naftowej i odwodornienie alkanów - etylen, propylen, n-butylen, acetylen: z karbidu lub z metanu. Konwersja tlenku węgla parą wodną. Syntezy organiczne z tlenku węgla i wodoru (metanol). Elektrofilowe podstawienie aromatyczne i alifatyczne - procesy dotyczące reakcji podstawienia, przyłączenia, utleniania: chlorowanie metanu, chlorowanie etylenu, chlorek winylu, chlorobenzen; hydratacja węglowodorów – metanol, etanol, acetylen - aldehyd octowy, aceton; utlenianie aldehydu do kwasu octowego, etylenu do tlenku etylenu; otrzymywanie fenolu z benzenu, chlorobenzenu, z kwasu benzenosulfonowego z kumenu (izopropylobenzenu); nitrozwiązki (nitroalkany i nitrobenzen); sulfonowanie związków alifatycznych i aromatycznych ; hydroliza tlenku etylenu do glikolu.</p> <p>Przykładowe procesy przemysłowe: (4h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1)</p> <ul style="list-style-type: none"> – polimeryzacja (PVC). – recykling na przykładzie tworzyw sztucznych. – technologia przerobu tłuszczów roślinnych (olejów.) <p>Ćwiczenia (30 h, W1, W2, U1, U2, K1)</p> <p>Obliczenia stechiometryczne - zależności ilościowe surowiec – produkt w wieloetapowych procesach technologicznych (8h, W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1)</p> <p>Roztwory - iloczyn rozpuszczalności, stała równowagi chemicznej (8h, W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1)</p> <p>Substancje gazowe-prawa gazowe w aspekcie technologii chemicznej (6h, W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1)</p> <p>Obliczenia cieplne –kalorymetria, termochemia (8h, W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1)</p> <p>Laboratorium (72 h, BN, W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1)</p> <p>III semestr: Podstawy technologii chemicznej (18 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza i uzdatnianie wody. 2. Oznaczanie indeksu viskozowego olejów. 3. Otrzymywanie chlorku potasu z sylwinitu. 4. Otrzymywanie saletry amonowej. 5. Analiza związków powierzchniowoczynnych. 6. Flotacja. <p>IV semestr: Surowce dla technologii chemicznej (27 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Elektrolityczne chromowanie, niklowanie, miedziowanie. 8. Kontrola analityczna. 9. Hydroliza alkaliczna tłuszczów. 10. Kinetyka reakcji odwracalnej. Estryfikacja. 11. Otrzymywanie barwnika indygo. 12. Transestryfikacja oleju rzepakowego. <p>V semestr: Chemiczne procesy technologiczne (27 h)</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Wpływ warunków otrzymywania błon z polichlorku winylu na ich właściwości. 14. Metody otrzymywania barwników diazowych. 15. Otrzymywanie siarczanu amonu. 16. Technologia otrzymywania nawozów fosforowych. 17. Analiza składu strukturalno-grupowego frakcji ropy naftowej statystyczną metodą „n-d-M”.
Metody kształcenia (dydaktyczne):	<ul style="list-style-type: none"> – wykład informacyjny – ćwiczenia audytoryjne – ćwiczenia laboratoryjne
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla danego przedmiotu.

* wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)

Efekty kształcenia dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych a forma zajęć	Metody weryfikacji efektów kształcenia
--	---

Numer efektu kształcenia	Opis efektów kształcenia dla przedmiotu (EKP) Student, który zaliczył przedmiot	Kierunkowy efekt kształcenia	Forma realizacji zajęć	Forma zaliczeń	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia dotyczące analizy matematycznej, algebry i probabilistyki, w aspekcie opisu procesów chemicznych	K_WG01	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium
W2	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia dotyczące budowy, właściwości i reaktywności związków nieorganicznych i organicznych oraz metod ich otrzymywania w oparciu o uporządkowaną wiedzę z chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej.	K_WG03	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium
W3	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia operacji i procesów jednostkowych, bilansów oraz ich obrazowania.	K_WG07	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium
W4	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe przemysłowe technologie produkcji związków nieorganicznych i organicznych, w tym z zastosowaniem katalizatorów chemicznych.	K_WG08	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium pisemne
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski	K_UW01	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie pisemne
U2	Posługuje się metodami matematycznymi w opisie zjawisk i procesów fizykochemicznych.	K_UW03	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie pisemne
U3	Potrafi ocenić możliwości realizacji procesu technologicznego oraz dokonać wyboru surowców dla uzyskania oczekiwanego produktu.	K_UW08	wykład laboratorium	zaliczenie na ocenę	egzamin pisemny sprawozdanie pisemne
K1	Jest gotów w oparciu o własną wiedzę z zakresu technologii chemicznej formułować poprawne i krytyczne oceny, przedstawiając je w terminach precyzyjnych i adekwatnych dla danego zagadnienia.	K_KK02	wykład laboratorium	zaliczenie na ocenę	egzamin pisemny sprawozdanie pisemne
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów kształcenia (w skali od 1 do 3): K_WG01+; K_WG03++; K_WG07 +++; K_WG08+++; K_UW01+++; K_UW03++; K_UW08+++; K_KK02++					

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

Literatura podstawowa:

1. Bortel J., Koneczny H. : „Podstawy technologii chemicznej”, WNT,
2. Molenda J.: Technologia chemiczna, WNT, Warszawa, 1992.
3. Grzywa E., Molenda J.: Technologia podstawowych syntez organicznych, T. 1 i 2, PWN, 1996.
4. Bogoczek R., Kociołek-Belawejder E.: Technologia chemiczna organiczna. Surowce i produkty. Wyd. AE we Wrocławiu, 1992.
5. Dominiak H., Berezowska-Ornat R., Siepracka B.: „Ćwiczenia laboratoryjne z technologii chemicznej. Surowce i procesy.” Cz. I i II, WPR, Radom, 2001, 2003.

Literatura dodatkowa:

1. Machocki A.: Technologia chemiczna. Ćwiczenia laboratoryjne”, Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 2002.
2. Wiseman P.: Zarys przemysłowej chemii organicznej, WNT, Warszawa, 1977.
3. Zieliński . A.: Chemiczna technologia organiczna, WNT, Warszawa, 1973.
4. Brewster, McEwen W. E.: Podstawy chemii organicznej, PWN, Warszawa 1998.
5. Ochrimienko, Wierchołańcew W.W.: Chemia i technologia substancji błonotwórczych", WNT, Warszawa, 1982.
6. Szlezzynger,: Tworzywa sztuczne, 1.1, II, III, Oficyna wydawnicza PW, 1996.
7. P.W. Atkins, Przewodnik po chemii fizycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	54
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	30	X
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	X	X	18
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	72
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	180	X
Udział w konsultacjach	24	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	20	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	16	X	X
Inne ...	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	40 [h]/ 2ECTS	230[h]/9ECTS ECTS	144 [h]/ 8ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	19 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
Zajęcia odbywają się w budynku Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa

.....
podpis koordynatora przedmiotu	data podpis kierownika podstawowej jednostki organizacyjnej