Opis przedmiotu	
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Technologia Chemiczna 2
	Chemical Technology 2
Wersja przedmiotu	2021/2022
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia I stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Chemicznej, Katedra Chemii i Technologii Polimerów
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Nie dotyczy
Koordynator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Marek Gliński
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	6
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne - formalne	Nie dotyczy
Limit liczby studentów	Brak
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy w zakresie przemysłowej technologii organicznej, w szczególności: efektów termicznych, rodzajów aparatury stosowanej w każdym procesie, katalizatorów komercyjnych stosowanych w istniejących instalacjach, opisów termodynamicznych, a także kinetyki reakcji. Główny nacisk położony jest na przemysł naftowy, ale opisano również inne mniejsze instalacje, np. służące do produkcji tlenowych pochodnych produktów otrzymanych z głębokiej przeróbki ropy naftowej. Ponadto, celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu chemii polimerów oraz w szczególności przekazanie wiedzy na temat technologicznych metod wytwarzania, przetwarzania, aplikacji oraz właściwości typowych termoplastycznych i utwardzalnych tworzyw sztucznych i syntetycznych, w tym biopolimerów.
	The aim of the course is to provide the students with a solid background in industrial organic technology, in particular: thermal effects, types of apparatus used for each process, the commercial catalysts applied in existing plants, thermodynamic descriptions, as well kinetics of the reactions. The main focus is on the petroleum industry, but also other smaller installations, such as those used for the production of oxygenates from the products obtained from deep oil processing are described. Moreover, the aim of the course is to familiarize students with the basic concepts of polymer chemistry and, in particular, to provide knowledge about technological methods of production, processing, application and the properties of typical thermoplastic and curable plastics, as well as synthetic materials, including biopolymers.

Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku

Nr efektu	***Opis efektu***	***Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się***	***Odniesienie do efektów uczenia się w programie***
Zakładane efektu uczenia się w zakresie wiedzy			

W01	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną The student has a broad general knowledge of the basic branches of chemistry, including inorganic, organic and physical chemistry	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03
W02	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych The student has specialized knowledge of chemical technology, including physicochemical basics of industrial production and raw material selection	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W06
W03	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego The student has a general understanding of the current trends in chemical technology and the industry	I.P6S_WG.o	K_W08
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności			
U01	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym The student uses common terminology and technical nomenclature, also in a selected foreign language	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	K_U03
U02	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej The student can explain the basic phenomena related to important processes in technology and chemical engineering basing on general knowledge	I.P6S_UW.o III.P6S_UW	K_U12
U03	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technologicznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne The studentcan take into account various aspects, such as social, economic and legal, when formulating and solving technical problems	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U19
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych			
KS01	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu Is willing to formulate problems to deepen understanding of a given issue or fill gaps in reasoning	I.P6S_KK	K_K02

Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	3	1			
W całym semestrze	45	15			

Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	*Wykład:* Technologia organiczna: 1. Geneza i obecne zasoby nieodnawialnych surowców (4 h) 2. Płytka przeróbka ropy naftowej (4h) 3. Kraking katalityczny benzyny ciężkiej, mazutu i oleju napędowego (4 godz.) 4. Hydrokraking frakcji olejów ciężkich i gudronu (3 h) 5. Reforming benzyn (3 h) 6. Piroliza i zgazowanie frakcji benzyny ciężkiej i węgla (4 h) 7. Hydroodsiarczanie (2 h) 8. Reforming parowy gazu ziemnego (2 h) 9. Proces SHOP (Shell Higher Olefin Process) (1 h) 10. Produkcja metanolu, aldehydu octowego, kwasu octowego, synteza Fishera-Tropscha, synteza kumenu i etylobenzenu (3 h) Technologia polimerów: 1. Podstawowe parametry strukturalne polimerów, kryteria podziału polimerów (1 h) 2. Światowa produkcja tworzyw sztucznych z podziałem na rodzaje polimerów i typy aplikacji; problem zagospodarowania odpadów z tworzyw (1 h) 3. Podstawowe cechy tworzyw sztucznych (1 h)

	4. Budowa cząsteczkowa i nadcząsteczkowa łańcuchów polimerowych (1 h) 5. Polimery naturalne, ich pozyskiwanie, właściwości, przetwórstwo i aplikacje (1 h) 6. Polimery syntetyczne – podział ze względu na metodę syntezy oraz elementy projektowania technologii syntezy polimerów (1 h) 7. Technologia polimerów wytwarzanych metodami polimeryzacji stopniowej, w tym metody aplikacji duroplastów (3 h) 8. Podstawowe mechanizmy i problemy związane z polimeryzacjami łańcuchowymi (1 h) 9. Technologia polimerów wytwarzanych metodami polimeryzacji łańcuchowej, ze wskazaniem techniki syntezy (4 h) 10. Technologia polimerów biodegradowalnych i ze źródeł odnawialnych oraz podstawowe metody przetwórstw tworzyw sztucznych i ich recyklingu (1 h) *Ćwiczenia audytoryjne:* Studenci będą wykonywać obliczenia dotyczące termodynamiki i kinetyki przemysłowych reakcji organicznych. Nauczą się korelacji między parametrami danej reakcji a równowagowymi ułamkami molowymi. Ponadto studenci zademonstrują umiejętność zastosowania rachunku różniczkowego i całkowego w rozwiązywaniu problemów, takich jak wyznaczanie maksymalnej wydajności produktu przejściowego i wieku próbek radioaktywnych za pomocą czasów połowicznego rozpadu i stałych szybkości reakcji.
	Wersja angielska Lecture: Organic technology: 1. Genesis and current supplies of non-renewable carbonaceous resources (4 h) 2. Shallow oil refinery (4 h) 3. Catalytic cracking of naphtha, mazut, and diesel fuel(4 h) 4. Hydrockracking of heavy oil fractions and tars (3 h) 5. Petrol refining (3 h) 6. Pyrolysis and gasification of heavy petrol fractions and coal (4 h) 7. Hydrodesulphurisation (2 h) 8. Water gas shift reaction (2 h) 9. Shell Higher Olefin Process (1 h) 10. Production of methanol, acetaldehyde, acetic acid, Fisher-Tropsch synthesis, cumene and ethylbenzene synthesis (3 h) Polymer technology: 1. Basic structural parameters of polymers, criteria for the division of polymers (1 h) 2. World production of plastics with division into types of polymers and types of applications; the problem of plastic waste management (1 h) 3. Basic characteristics of plastics (1 h) 4. Molecular and supermolecular structure of polymer chains (1 h) 5. Natural polymers, their acquisition, properties, processing and applications (1 h) 6. Synthetic polymers - division according to the synthesis method and design elements of the polymer synthesis technology (1 h) 7. Technology of polymers produced by gradual polymerization methods, including methods of duroplast application (3 h) 8. Basic mechanisms and problems related to chain polymerization (1 h) 9. Technology of polymers produced by chain polymerization methods, with indication of the synthesis technique (4 h) 10. Technology of biodegradable and renewable polymers and basic methods of processing plastics and their recycling (1 h) Seminars: Students will acquire the skills to perform simple and complex calculations regarding the thermodynamics and kinetics of industrially relevant organic reactions. They will be taught the correlations between the parameters of a given reaction and the molar equilibrium fractions. Moreover, the students will demonstrate the ability to apply differential and integral calculus in solving problems such as determining the maximum yield of an intermittent product and age of radioactive samples using half-lives and kinetic rate constants.
Metody kształcenia	*Wykład:* 1. Wykłady z prezentacją multimedialną 2. Rozwiązywanie zadań dotyczących różnych aspektów technologicznych *Ćwiczenia audytoryjne:* 1. Prezentacja podstawowych wzorów, relacji i sposobu rozwiązywania zadań rachunkowych 2. Samodzielnie rozwiązywanie zadań na tablicy przez studentów 3. Analiza innych metod rozwiązywania zadań i potencjalnych błędów 4. Dodatkowe zadania do samodzielnego rozwiązania w domu

Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
W02	Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
W03	Egzamin pisemny
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	Egzamin pisemny
U02	Egzamin pisemny, kolokwium pisemne
U03	Egzamin pisemny
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	Egzamin pisemny

Metody oceny	*Wykład:* Aby uzyskać oceną pozytywną za wykład konieczne jest uzyskanie co najmniej 50% punktów z każdej z dwóch części egzaminu. W przypadku niezaliczenia przez studenta jednej części egzaminu tylko ta część będzie ponownie zdawana. Ocena końcowa będzie obliczana z 50-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5%; 91-100% - 5,0. *Ćwiczenia audytoryjne:* *50% kolokwium z termodynamiki* *50% kolokwium z kinetyki* Aby uzyskać oceną pozytywną za ćwiczenia konieczne jest uzyskanie co najmniej 50% punktów z każdego z dwóch kolokwiów. Ze względu na obowiązkową obecność na ćwiczeniach audytoryjnych, jeżeli student ma więcej niż dwie nieusprawiedliwione nieobecności, każda kolejna będzie skutkowała obniżeniu oceny o 10%. Ocena końcowa z ćwiczeń będzie obliczana następująco: 50-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5%; 91-100% - 5,0. *Ocena zintegrowana:* Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną z ocen za wykład (egzamin) i ćwiczeń (0,6W+0,4P)
Egzamin	Tak
Literatura	Literatura podstawowa: [1] E. Grzywa, J. Molenda, „Technologie podstawowych syntez chemicznych” WNT, Warszawa 1990. [2] J. Piotrowski, J. Szarawara, „Podstawy teoretyczne technologii chemicznej” WNT, Warszawa 2010. [3] Z. Florjańczyk, S. Penczek (red.), *Chemia polimerów*, tom I, Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, Warszawa 1997. [4] J.W. Nicholson, *Chemia polimerów*, WNT, Warszawa 1996 [5] J.J. Pielichowski, A.A. Puszyński, *Technologia tworzyw sztucznych*, WNT, Warszawa 1994 Literatura uzupełniająca: artykuły źródłowe polecane przez prowadzących, materiały ze strony https://www.plasticseurope.org/pl
Witryna www przedmiotu	brak
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktur ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	125 h, w tym: 1. godziny kontaktowe 62 h, w tym: a) obecność na wykładach i na egzaminie 47 h, b) obecność na ćwiczeniach 15 h; 2. przygotowanie do egzaminu 30 h; 3. przygotowanie do kolokwiów 33 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 pkt. ECTS (72 h; w tym: obecność na wykładach, ćwiczeniach i egzaminie 62 h, konsultacje 10 h)

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	brak
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	30.09.2021