

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-1007		
Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń inżynierskich 1		
	Fundamentals of Engineering Calculations 1		
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		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych		
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jakub M. Gac, prof. uczelni		
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	1		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy		
Wymagania wstępne - formalne	brak		
Limit liczby studentów	brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z procesami przetwarzania materii i towarzyszącymi im zjawiskami fizycznymi, fizykochemicznymi oraz przemianami chemicznymi.		
	To acquaint students with the processes of matter processing and the accompanying physical, physicochemical and chemical phenomena.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna sposoby dekompozycji złożonych układów technologicznych dla przeprowadzenia bilansów masowych i energetycznych procesów oraz określenia i zdefiniowania niezbędnych danych dla kompletności informacji o technologii.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01 K_W02 K_W03 K_W07
	The student knows the methods of decomposition of complex technological systems to carry out mass and energy balances of processes and to define and define the necessary data for the completeness of information about the technology.		
W02	Zna zasady ujednoczania jednostek wielkości fizycznych i chemicznych oraz przekształcania jednostek w różnych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01 K_W02

	układach. Posiada wiedzę na temat własności otwartych i zamkniętych układów bilansowych.				K_W03 K_W07
	The student knows the rules of unifying the units of physical and chemical quantities and the transformation of units in various systems. Has knowledge of the properties of open and closed balance systems.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Posiada umiejętności korzystania z literatury, baz danych i innych źródeł w celu zdobywania informacji potrzebnych do obliczeń inżynierskich. Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz ocenić ich rzetelność.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o			K_U01 K_U02
	Students have the ability to use literature, databases and other sources in order to obtain information needed for engineering calculations. They can interpret the obtained information and assess its reliability.				
U02	W oparciu o wiedzę ogólną potrafi wyjaśnić ogólne problemy związane z zasadami bilansu masy i energii potrzebne do oceny jakości procesu technologicznego.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o			K_U01 K_U02 K_U03 K_U11 K_U12 K_U22
	Based on general knowledge, students can explain the general problems related to the principles of mass and energy balance needed to assess the quality of the technological process.				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Ma świadomość znaczenia obliczeń inżynierskich w rozwiązywaniu problemów napotykanym w codziennej działalności zawodowej w przemyśle chemicznym oraz rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych w tym obszarze, potrafi samodzielnie zwiększać swoje kompetencje i wiedzę w obszarze obliczeń inżynierskich.	I.P6S_KK			K_K01
	The student is aware of the importance of engineering calculations in solving problems encountered in the everyday professional activities carried out in chemical industry, as well as understands the need for constant learning and improving of professional competences in that area; he/she is able to increase his/her competences and knowledge in the field of engineering calculations.				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	2				
W całym semestrze	30				
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych					
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wielkości podlegające bilansowaniu. Pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Przykłady wielkości tworzących akumulację. Definicje strumienia masowego i objętościowego (2 h) 2. Wartość i jednostka wielkości fizycznej. Układy jednostek. Układ SI – wielkości podstawowe i pochodne. Przeliczanie jednostek (1 h) 3. Procesy przetwarzania ciągłe, okresowe i półokresowe oraz ich cechy. Analiza przydatności poszczególnego typu procesów dla konkretnych przypadków przekształcania materii. (1 h) 4. Ogólne równanie bilansu wielkości sformułowanie bilansu materii – masy oraz liczby moli (2 h) 5. Przykłady zastosowania bilansu materii w prostych układach (bez reakcji chemicznych). Procedura rozwiązywania problemów przy użyciu bilansu materii (3 h) 6. Bilans materii w bardziej złożonych układach. Pojęcie recyrkulacji (powrotu) i bajpasu. Przykłady zastosowań (1 h) 7. Bilans materii w układach z reakcją chemiczną. Wielkości opisujące przekształcanie materii na drodze reakcji chemicznej: liczba postępu reakcji, stopień przemiany, wydajność, selektywność. Przykłady zastosowań (2 h) 8. Pojęcie fazy materii. Układy jednofazowe. Równania stanu gazu doskonałego i gazów rzeczywistych (2 h) 9. Układy wielofazowe. Przemiany fazowe. Równania opisujące przemiany fazowe oraz równowagi fazowe (1 h) 				

	<ol style="list-style-type: none"> 10. Pojęcie energii. Energia wewnętrzna. Sformułowanie bilansu energii. Pojęcie pracy i ciepła jako sposobów przekazywania energii między układami (2 h) 11. Bilans energii w układach zamkniętych. Pierwsza zasada termodynamiki. Przykłady zastosowań (2 h) 12. Bilans energii w układach otwartych. Definicja i znaczenie pojęcia entalpii. Przykłady bilansu energii w układach otwartych bez reakcji chemicznej (2 h) 13. Bilans energii w układach zawierających powietrze, wodę i parę wodną. Korzystanie z tablic pary wodnej oraz wykresów psychrometrycznych (2 h) 14. Bilans energii mechanicznej. Równanie Bernoulliego i jego zastosowania. (2 h) 15. Bilans energii w układach z reakcją chemiczną. Efekt cieplny reakcji chemicznej i jego wyznaczanie na podstawie własności energetycznych substancji. (3 h) 16. Zagadnienia wymagające jednoczesne zastosowanie bilansu materii i energii – procedura postępowania i przykłady (1 h) 17. Inne wielkości podlegające bilansowaniu (pęd, ładunek elektryczny itp.) – podstawowe informacje i wnioski (1 h)
	<p><i>Lecture:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantities subject to balancing. Concepts of intensive and extensive quantities. Examples of quantities creating accumulation. Definitions of mass and volume flow (2 h) 2. Value and unit of physical quantity. Unit systems. The SI system - basic and derived quantities. Converting units (1 h) 3. Continuous, batch and semi-batch processing and their characteristics. Analysis of the suitability of a particular type of process for specific cases of matter transformation. (1 h) 4. General size balance equation formulation of the balance of matter - mass and number of moles (2 h) 5. Examples of the use of the balance of matter in simple systems (without chemical reactions). Procedure for solving problems using the balance of matter (3 h) 6. Balance of matter in more complex systems. The concept of recirculation (return) and bypass. Application examples (1 h) 7. Balance of matter in systems with chemical reactions. Quantities describing the transformation of matter through a chemical reaction: the number of reaction progress, the degree of conversion, efficiency, selectivity. Application examples (2 h) 8. The concept of the matter phase. Single-phase systems. Ideal gas and real gases equations (2 h) 9. Multiphase systems. Phase transitions. Equations describing phase transformations and phase equilibria (1 h) 10. The concept of energy. Internal energy. Formulating the energy balance. The concept of work and heat as means of energy transfer between systems (2 h) 11. Energy balance in closed systems. The first law of thermodynamics. Application examples (2 h) 12. Energy balance in open systems. Definition and meaning of the notion of enthalpy. Examples of energy balance in open systems without chemical reaction (2 h) 13. Balance of energy in systems containing air, water and steam. Using water vapor tables and psychrometric charts (2 h) 14. Balance of mechanical energy. Bernoulli's equation and its applications. (2 h) 15. Energy balance in systems with chemical reactions. The thermal effect of a chemical reaction and its determination on the basis of the energetic properties of substances. (3 h) 16. Issues requiring simultaneous application of the balance of matter and energy - procedure and examples (1 h) 17. Other quantities subject to balancing (momentum, electric charge, etc.) - basic information and conclusions (1 h)
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z prezentacją multimedialną. 2. Dyskusja.
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	kolokwium pisemne
W02	kolokwium pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	kolokwium pisemne
U02	kolokwium pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	

KS01	kolokwium pisemne
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i> Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny (co najmniej 3,0) z dwóch kolokwium pisemnych (pierwsze sprawdza wiedzę z tematów 1-8, a drugie – sprawdza wiedzę z tematów 9-17). Każde z kolokwium oceniane będzie na podstawie % uzyskanych punktów: 51-60% – 3,0; 61-70% – 3,5; 71-80% – 4,0; 81-90% – 4,5; 91-100% – 5,0.</p> <p>Ocena końcowa z przedmiotu „Podstawy obliczeń inżynierskich 1” jest równa ocenie z wykładu.</p>
Egzamin	Nie
Literatura	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L. Gradoń, J. Gac, „Podstawy obliczeń w procesach przetwarzania materii. Zasady bilansowania masy i energii”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019 2. E. J. Henley, H. Bieber, “Chemical Engineering Calculations; Mass and Energy Balances”, New York, McGraw-Hill, 1959. 3. R. Fedler, R. Rousseau, “Elementary principles of chemical processes”, Wiley, New York, 1986. 4. S. Kucharski, J. Głowiński, „Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005. <p>Literatura uzupełniająca: Artykuły źródłowe polecane przez prowadzącego</p>
Witryna www przedmiotu	brak
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	75 h, w tym: <ol style="list-style-type: none"> 1. godziny kontaktowe – 30 h, w tym: <ol style="list-style-type: none"> a. obecność na wykładzie – 30 h; 2. konsultacje – 15 h; 3. zapoznanie się z zalecaną literaturą i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych – 30 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 pkt. ECTS (45 h; w tym: obecność na wykładach – 30 h, obecność na konsultacjach – 15 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0 pkt. ECTS
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	29.09.2021