

<b>Opis przedmiotu</b>			
Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5001		
Nazwa przedmiotu	Aparatura procesowa		
	Process equipment		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
<b>A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów</b>			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Biotechnologia		
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		
Koordinator przedmiotu	dr inż. Bogumiła Wrzesińska		
<b>B. Ogólna charakterystyka przedmiotu</b>			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom zaawansowany		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	5		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy		
Wymagania wstępne - formalne	Brak		
Limit liczby studentów	Brak		
<b>C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>			
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z konstrukcjami podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych. Praktyczne przeprowadzenie badań wybranych procesów w instalacjach laboratoryjnych. Opracowanie uzyskanych wyników badań eksperymentalnych.		
	To acquaint students with the construction of basic equipment for conducting individual and complex processes. Practical testing of selected processes in laboratory installations. Processing the obtained results of experimental research.		
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>
<i>Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy</i>			
W01	Zna najważniejsze typy aparatów stosowanych w przemyśle biotechnologicznym oraz sposoby ich obsługi	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W10
	The student has knowledge of the most important types of equipment used in biotechnology industry and methods of their operation		
W02	Zna metody prowadzenia badań eksperymentalnych zgodnie z wyznaczonym celem stosując odpowiednie techniki laboratoryjne i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W11
	The student knows the methods of conducting experimental research in accordance with the set aim, using appropriate laboratory techniques and the principles of occupational health and safety		

W03	Posiada podstawową wiedzę z wybranych dyscyplin inżynierskich (obliczenia inżynierskie, techniki analityczne i pomiarowe, automatyka) przydatną do projektowania i doboru aparatury	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01		
	The student has basic knowledge of selected engineering disciplines (engineering calculations, analytical and measurement techniques, automation) useful for the design and selection of equipment				
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności</b>					
U01	Potrafi opracować dane z badań eksperymentalnych, przedstawić oraz zinterpretować wyniki doświadczeń	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U10		
	The student is able to process data from experimental research, present and interpret the results of the experiments				
U02	Zna zasady BHP umożliwiające odpowiedzialne prowadzenie eksperymentów	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U17		
	The student knows the health and safety rules that enable responsible experiments conducting				
U03	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U19		
	The student is able to analyse the equipment operating method and evaluate the existing equipment and process solutions in the field of biotechnology				
U04	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	I.P6S_UO	K_U23		
	He/she is able to work in a team and is aware of the responsibility for collaborative tasks related to teamwork				
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych</b>					
KS01	Jest gotów do formułowania pytań w celu zrozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu	I.P6S_KK	K_K02		
	The student is able to formulate questions to understand a given topic or to fill gaps in his reasoning				
KS02	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	I.P6S_KK	K_K04		
	The student is aware of the level of his knowledge and skills, understands the need for constant learning - improving professional and personal competences, is able to determine directions for further learning and implement the process of self-education.				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym			3		
W całym semestrze			45		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p><i>Laboratorium</i></p> <p>Wprowadzenie do zajęć w laboratorium z uwzględnieniem: zagadnień BHP, zasad obsługi aparatury procesowej i prowadzenia doświadczeń, opracowania i przedstawiania wyników. Wykonanie 12 ćwiczeń wybranych spośród niżej wymienionych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przepływ płynów</li> <li>2. Badanie charakterystyk pomp</li> <li>3. Klasyfikacja hydrauliczna</li> <li>4. Rozdzielanie zawiesin w hydrocyklonie</li> <li>5. Rozdzielanie zawiesin w wirówce sedymentacyjnej</li> <li>6. Filtracja w prasie filtracyjnej</li> <li>7. Filtracja w filtrze samoczyszczącym</li> <li>8. Filtracja membranowa</li> <li>9. Mieszanie cieczy</li> <li>10. Odpylanie gazów</li> <li>11. Fluidyzacja trójfazowa</li> </ol>				

	12. Hydrodynamika kolumny z wypełnieniem 13. Hydrodynamika i wymiana masy w układzie kolumn "air-lift" 14. Wymienniki ciepła 15. Suszenie konwekcyjne 16. Suszenie rozpyłowe 17. Klimatyzacja powietrza 18. Destylacja i rektyfikacja
	<i>Laboratory</i>  Introduction to the laboratory work, considering: health and safety issues, rules of equipment operating, methods of experiments conducting, developing and presenting results. Performing 12 exercises selected from the following: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluid flow</li> <li>2. Testing of pumps characteristics</li> <li>3. Hydraulic classification</li> <li>4. Separation of suspensions in a hydrocyclone</li> <li>5. Separation of suspensions in a sedimentation centrifuge</li> <li>6. Filtration in a filter press</li> <li>7. Filtration in a self-cleaning filter</li> <li>8. Membrane filtration</li> <li>9. Mixing the liquid</li> <li>10. Dedusting of gases</li> <li>11. Three-phase fluidization</li> <li>12. Hydrodynamics of a packed column</li> <li>13. Hydrodynamics and mass transfer in the "air-lift" column system</li> <li>14. Heat exchangers</li> <li>15. Convection drying</li> <li>16. Spray drying</li> <li>17. Air conditioning</li> <li>18. Distillation and rectification</li> </ol>
Metody kształcenia	<i>Laboratorium:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonanie zadań eksperymentalnych</li> <li>2. Przygotowanie sprawozdań obejmujących: obliczenia i ich zestawienia, wykresy, schematy, podsumowania i wnioski oraz odpowiedzi na problemy zadane przez prowadzącego</li> </ol>
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, ocena sprawozdania
W02	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
W03	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U02	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U03	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U04	ocena sprawozdania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
KS02	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
Metody oceny	<i>Laboratorium:</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Za każde ćwiczenie wystawiane są dwie oceny: jedna za sprawozdanie i druga za kolokwium z uwzględnieniem oceny za przygotowanie i wykonanie ćwiczenia.</li> <li>2. Oceny z poszczególnych ćwiczeń są wystawiane wg skali: 2 – niezaliczone; 3- (2,75 do obliczenia średniej); 3; 3+ (3,25); 3,5; 4- (3,75); 4; 4+ (4,25); 4,5; 5- (4,75); 5.</li> <li>3. Do zaliczenia całości ćwiczeń laboratoryjnych wymagane jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych harmonogramem i uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań i z kolokwiów zaliczeniowych.</li> </ol>

	4. Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie średniej z wszystkich ocen zaliczających poszczególne ćwiczenia z wagą 30% oceny za sprawozdania i 70% oceny za kolokwium, wg skali: <3,25 – 3; 3,25÷3,74 – 3,5; 3,75÷4,24 – 4; 4,25÷4,6 – 4,5; >4,6 – 5.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praca zbiorowa pod red. L. Gradonia, Laboratorium Aparatury Procesowej. Oficyna Wydawnicza PW, 2017</li> <li>2. Warych J., Aparatura Chemiczna i Procesowa, Oficyna Wydawnicza PW, 2004.</li> <li>3. Selecki A., Gradoń L., Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1985</li> <li>4. Błasiński H., Młodziński B., Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1983</li> <li>5. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa, 2005</li> </ol>
Witryna www przedmiotu	brak
<b>D. Nakład pracy studenta</b>	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	105 h, w tym: 1. godziny kontaktowe 60 h (obecność na laboratorium 45 h, konsultacje 15 h); 2. przygotowanie do laboratorium, przygotowanie sprawozdań i przygotowanie do zaliczenia 45 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	3 pkt. ECTS (60 h; w tym: obecność na laboratorium 45 h, konsultacje 15 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 pkt. ECTS (75 h; w tym: przygotowanie do laboratorium i obecność na zajęciach 60 h, przygotowanie sprawozdań 15 h)
<b>E. Informacje dodatkowe</b>	
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