Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Ekonomia**		
Kod	ICHP_1A_S_A01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Ekonomii Menedżerskiej i Rachunkowości		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Leśna-Wierszołowicz Elwira (elwira.lesna@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Brak

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie pojęć z zakresu ekonomii
C-2	Poznanie mierników procesu gospodarowania
C-3	Poznanie funkcjii gospodarowania
C-4	Znajomość narzędzi polityki ekonomicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Podstawowe zasady w ekonomii. Jak działają gospodarki	1
T-W-2	Struktura rynku, popyt, podaż, ceny, elastyczność	1
T-W-3	Przedsiębiorstwo i jego działalność. Rola analizy krańcowej w podejmowaniu decyzji	2
T-W-4	Mierzenie kosztów, zysków i strat w działalności przedsiębiorstwa	1
T-W-5	Innowacje, produktywność i sposoby rozwoju firm	1
T-W-6	Pieniadz: system bankowy i system finansowy	2
T-W-7	PKB, sposoby jego mierzenia i czynniki długookresowego wzrostu gospodarczego	2
T-W-8	Bezrobocie. Inflacja. Naturalna stopa bezrobocia i bezrobocie równowagi	1
T-W-9	Europejski system walutowy	2
T-W-10	Handel międzynarodowy	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Obecność na wykładzie	15
A-W-2	konsultacje do wykładu	6
A-W-3	Praca własna, czytanie literatury	5
A-W-4	Zaliczenie wykładu	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające (wykład informacyjny, opis, wyjaśnienie)
M-2	Wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie pisemne wykładu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny

Wiedza							
ICHP_1A_A01_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien: zdefiniuować jasno i precyzyjnie podstawowe pojęcia ekonomiczne, scharakteryzować sposoby funkcjonowania gospodarki, scharakteryzować narzędzia polityki ekonomicznej	ICHP_1A_W17	P6S_WK_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_A01_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien: rozumień zagadnienia ekonomiczne, umieć posługiwać się podstawowymi miernikami procesu gospodarowania, umieć obliczyć efekty realizowanych sposobów rozwoju, umieć przeprowadzić analizę ekonomiczną skutków podejmowania decyzji ekonomicznych na szczeblu przedsiębiorstwa i gospodarki	ICHP_1A_U13	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-2 T-W-9 T-W-4 T-W-10	M-1 M-2	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A01_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student: będzie zdolny do wykorzystania w praktyce zdobytej wiedzy z zakresu ekonomii	ICHP_1A_K04 ICHP_1A_K06	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-3 T-W-8 T-W-4	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A01_W01	*2,0*	Student nie posiada wiedzy z zakresu ekonomii
	3,0	Student poprawnie definiuje niektóre pojęcia z zakresu ekonomii
	3,5	Student poprawnie definiuje większość pojęć z zakresu ekonomii
	4,0	Student zna definicje wszystkich pojęć z zakresu ekonomii
	4,5	Student poprawnie definiuje wszystkie pojęcia z zakresu ekonomii oraz idenfytikuje kluczowe problemy ekonomiczne
	5,0	Student poprawnie definiuje pojęcia z zakresu ekonomii, przytacza kluczowe, a także samodzielnie identyfikuje narzędzia ekonomiczne potrzebne do rozwiązania zadanego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru ekonomicznego
Umiejętności		
ICHP_1A_A01_U01	*2,0*	Student nie rozumie zagadnień ekonomicznych oraz nie umie posługiwać się podstawowymi miernikami procesu gospodarczego
	3,0	Student rozumie problematykę ekonomiczną, ale posługuje się miernikami procesu gospdoarowania w ograniczonym zakresie
	3,5	Student posługuje się miernikami procesów gospodarczych w wystarczającym zakresie
	4,0	Student posługuje się miernikami procesów ekonomicznych w wystarczającym stopniu oraz umie wyliczyć efekty dokonanych nakładów ekonomicznych
	4,5	Student posługuje się wszystkimi miernikami procesu gospodarowania, umie wyliczyć efekty poniesionych nakładów ekonomicznych oraz dodatkowo umie przeprowadzić analizę nakładów i efektów procesu gospodarowania
	5,0	Student rozumie zagadnienia ekonomiczne, umie posługiwać się wszystkimi miernikami przebiegu procesu gospodarowania, potraif wyliczyć efekty poniesionych nakładów oraz przeprowadzić analizę ekonomiczną podejmowanych decyzji ekonomicznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A01_K01	*2,0*	Student nie uzyskał kompetencji, by rozumieć zagadnienia ekonomiczne
	3,0	Kompetencje studenta sprowadzają się do wybiórczej wiedzy, świadczą o tym, że tylkow ograniczonym stopniu jest w stanie poradzić sobie z wprowadzeniem w życie wiedzy ekonomicznej jaką posiada
	3,5	Student posiada podstawowe kompetencje, by rozumieć problematykę ekonomiczną, ale posługuje się miernikami przebiegu procesu gospodarowania w bardzo ograniczonym zakresie
	4,0	Student posiada kompetencje umożliwiające mu wykorzystanie w praktyce zdobytej wiedzy ekonomicznej, ale posługuje się miernikami procesu w ograniczonym zakresie
	4,5	Student posiada kompetencje umożliwiające mu wykorzystanie w praktyce zdobytej wiedzy ekonomicznej, ale posługuje się miernikami procesu w wystarczającym zakresie
	5,0	Student wykaże się kreatywnością w zakresie wykorzystania mierników procesu gospodarowania, będzie zdolny do wykorzystania w praktyce zdobytej wiedzy z zakresu ekonomii, będzie chętny do szerzenia wiedzy ekonomicznej

Literatura podstawowa

1. P. Krugman, R. Wells, Mikroekonomia, PWN, Warszawa, 2012

2. P. Krugman. R Wells, Makroekonomia, PWN, Warszawa, 2012

Literatura uzupełniająca

1. O. Blanchard, Makroekonomia, KLUWER, Warszawa, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy gospodarki rynkowej i elementy prawa**		
Kod	ICHP_1A_S_A02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Ekonomii Menedżerskiej i Rachunkowości		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Stawarczyk Feliks (Feliks.Stawarczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Brak wymagań

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy teoretycznej z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Powstanie i rozwój gospodarki rynkowej	2
T-W-2	Wolność gospodarcza, potrzeby, istota wyboru	2
T-W-3	Systemy społeczno-gospodarcze. Ich sprawność i skuteczność	4
T-W-4	Globalizacja gospodarki i racjonalność globalna w świetle wspólczesnych wyzwan	1
T-W-5	Ekologiczne uwarunkowania działalności gospodarczej	1
T-W-6	Wprowadzenie do prawa i instytucvji prawnych. Istota sporu prawnego	1
T-W-7	Działalność gospodarcza w świetle prawa	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Obecność na wykładzie	15
A-W-2	konsultacje do wykładu	5
A-W-3	Praca własna, czytanie literatury	9
A-W-4	Zaliczenie wykładu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające (wykład informacyjny, opis, wyjaśnienie)
M-2	Wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie pisemne wykładu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A02_W01 W wyniku przeprowadzonych zjaęć student powinien: zdefiniować jasno i precyzyjnie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa	ICHP_1A_W19	P6S_WK_TA11	P6S_WK_IA11	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							

ICHP_1A_A02_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien: rozumieć podstawy elementy gospodarki rynkowej i prawa	ICHP_1A_U12	P6S_UW_TA12		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A02_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student: będzie zdolny do wykorzystania w praktyce zdobytej wiedzy z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa	ICHP_1A_K05	P6S_KK P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A02_W01	*2,0*	Student nie posiada wiedzy z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa
	3,0	Student poprawnie definijje niektóre pojęcie z podstaw gospodarki rynkowej i prawa
	3,5	Student poprawnie definiuje większośc pojęć z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa
	4,0	Student zna definicje wszystkie pojęć z podstaw gospodarki rynkowej i prawa
	4,5	Student poprawnie definiuje wszystkie [pojęcia z zakresu podsatw gospodarki rynkowej i prawa
	5,0	Student poprawnie definiuje pojęcia z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa,a przytacza kluczowe, a także identyfikuje narzędziea ekonomiczne potrzebne do rozwiązania problemów z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa
Umiejętności		
ICHP_1A_A02_U01	*2,0*	Student nie rozumie podstawowych z podstaw gospodarki rynkowej i prawa
	3,0	Student rozumie problematykę z podstaw gospodarki rynkowej i prawa w ograniczonym zakresie
	3,5	Student posługuje się pojęciami podstaw gospodarki rynkowej i prawa w wystarczającym zakresie
	4,0	Student posługuje się pojęcia z podstaw gospodarki rynkowej i prawa w wystarczającym stopniu oraz umie wyliczyć efekty dokonanych nakładów ekonomicznych
	4,5	Student posługuje się wszystkimi pojęciami z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa, umie wyliczyć efekty poniesionych nakład ekonomicznych oraz dodatkowo umie przeprowadzić analizę efektów i nakładów procesu gospodarowania
	5,0	Student rozumie zagadnienia ekonomiczne i prawne, umie posługiwać się ekonomiczną analizą prawa, wszystkimi miernikami przebiegu procesu gospodarowania, potrafi wyliczyć efekty poniesionych nakładów oraz przeprowadzić analizę ekonomiczną podejmowanych decyzji ekonomicznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A02_K01	*2,0*	Student nie uzsykał kompetencji, by rozumieć zagadnienia podstaw gospodarki rynkowej i prawa
	3,0	Kompetencje studenta sprowadzają siędo wybiórczej wiedzy, świadczą o tym, że tylkow ograniczonym stopniu jest w stanie poradzić sobie z wprowadzeniem w życie podstaw gospodarki rynkowej
	3,5	Student posiada podstawowe kompetencje, by zrozumieć problematykę ekonomiczną i prawną, ale posługuje się ekonomiczną analizą prawa w bardzo ograniczonym zakresie
	4,0	Student posiada kompetencje umożliwiające mu wykorzystanie w praktyce zdobytej wiedzy ekonomicznej i prawnej, ale posługuje się ekonomiczną analizą prawa w ograniczonym zakresie
	4,5	Student posiada kompetencje umożliwiające mu wykorzystanie w praktyce zdobtyej wiedzy ekonomicznej i prawnej, ale posługuje się ekonomiczną analizą prawa w ograniczonym zakresie
	5,0	Student wykaże się kreatywnością w zakresie wykorzystania ekonomicznej analizy prawa, będzie zdolny do wykorzystania w praktyce zdobytej wiedzy z zakresu podstaw gospodarki rynkowej i prawa, będzie chętny do szerzenia zdobytej wiedzy

Literatura podstawowa

1. P. Krugman, R. Wells, Mikroekonomia, PWN, Warszawa, 2012
2. P. Krugman, R. Wells, Makroekonomia, PWN, Warszawa, 2012
3. R. Cooper, T. Ulen, Ekonomiczna analiza prawa, CH Beck, Warszawa, 2009
4. Siuda W., Zarys prawa gospodarczego dla ekonomistów, Wydawnictwo Naukowe Contact, Warszawa, 2012
5. Red. Sitek B., Kubicki P., Podstawy prawa, Poltext, Warszawa, 2014

Literatura uzupełniająca

1. O. Blanchard, Makroekonomia, KLUWER, Warszawa, 2011
2. Balcerowicz L., Prawo a ekonomia, Ruch prawniczym, ekonomiczny i socjologiczny, 2006, Zeszyt 2
3. Żuławska Cz., Dalczego prawo ma takie znaczenie w gospodarce rynkowej ?, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków, 2002, Ekonomia nie tylko dla wtajemniczonych (red.) M.G. Woźniak

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Sztuka i historia Szczecina**		
Kod	ICHP_1A_S_A03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Kultury		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Charkiewicz Iwona (Iwona.Charkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kotla Ryszard (sk@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Ogólna wiedza ze znajomości historii i sztuki Szczecina i miast Pomorza Zachodniego.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Dostarczenie treści humanistycznych, uzupełniających wykształcenie techniczne studenta.
C-2	Zapoznanie z treściami z zakresu historii, sztuki i kultury Szczecina od początków powstania po dzień dzisiejszy.
C-3	Zapoznanie z treściami z zakresu historii, sztuki i kultury miast woj. zachodniopomorskiego od początków powstania po dzień dzisiejszy.
C-4	Rozbudzenie, rozwijanie i kształtowanie poczucia przynależności do miejsca, w którym żyjemy. Wybrane zagadnienia kultury - Szczecin w sztuce
C-5	Zwiedzanie i poznawanie ważnych dla naszego miasta i województwa zabytków, instytucji, wystaw.
C-6	Ukształtowanie umiejętności z zakresu przygotowania i zaprezentowania przez studenta prezentacji multimedialnej dotyczącej przedstawienia i omówienia wybranego zabytku, wydarzenia z historii Szczecina, lub miejsca pochodzenia studenta.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Historia i sztuka Szczecina od X wieku do XVII wieku	2
T-W-2	Historia i sztuka Szczecina od XVIII wieku do 1945 roku.	2
T-W-3	Historia wybranych instytucji kulturalnych Szczecina na przełomie XIX i XX wieku.	2
T-W-4	Muzyczne tradycje Szczecina XIX i XX wieku.	2
T-W-5	Plastyka i architektura Szczecina.	3
T-W-6	Szlakami historycznego Szczecina.	2
T-W-7	Szlakami Pomorza Zachodniego	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Kreatywne wykorzystanie przekazanej wiedzy, czytanie wskazanej literatury, zwiedzanie zbytków Szczecina.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny, opowiadanie, opis, anegdota, objaśnienie i wyjaśnienie.
M-2	Metoda problemowa: wykład konwersatoryjny.
M-3	Metoda aktywizująca: inscenizacja, zwiedzanie Szczecina.

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-4	Metody eksponujace: film, pokaz multimedialny połączony z przeżyciem.
M-5	Metody programowane: z użyciem komputera, odtwarzacza CD/DVD

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena wiedzy z historii i sztuki Szczecina przeprowadzona jest przez wykładowcę poprzez dialog ze studentem w celu ukierunkowania nauczania do poziomu studenta tak, aby uzyskać założone efekty zainteresowania podawaną przez wykładowcę wiedzą i przyswajania jej w jak największym stopniu. Zaliczenia przedmiotu dokonuje się na podstawie prezentacji multimedialnej przygotowanej przez studenta a dotyczącej wybranego zabytku Szczecina, zagadnienia z historii miasta lub miasta pochodzenia studenta oraz obecności na wykładach. Ocena podsumowująca: ocena wystawiana po zakończeniu przedmiotu, podsumowująca osiągnięte efekty pracy studenta.
S-2	F	Ocena podsumowująca: ocena wystawiana po zakończeniu przedmiotu, podsumowująca osiągnięte efekty pracy studenta.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A03_W19 Miejsce, w którym znajdujemy się w danej chwili, stanowi jeden z zasadniczych elementów tożsamości człowieka. Bliższe poznanie go łączy z nim emocjonalnie, wiąże w sposób osobisty i społeczny bez względu na to, gdzie się w dorosłym życiu znajdziemy. Szczególnie okolica najbliższa naszemu miejscu zamieszkania jest przez nas pozytywnie wartościowana. Fakt ten sprawia, że mieszkańcy poruszając się po znanej sobie przestrzeni, postrzegają ją zupełnie inaczej niż osoby z zewnątrz. Nadają inne znaczenie poszczególnym obszarom, rekonstruują poznawczo i emocjonalnie minione wydarzenia historyczne, na które nakładają własne, zindywidualizowane wspomnienia. Tak powstaje swoista historia, tradycja i klimat miejsca, a także niepowtarzalna pamięć o nim, która będzie utożsamiać świadomość historyczną korzeni miejsca zamieszkania.	ICHP_1A_W19	P6S_WK_TA11	P6S_WK_IA11	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_A03_U01 potrafi korzystać z pozyskanej wiedzy	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6		M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A03_K01 Ma świadomość ważności wiedzy z zakresu historii i sztuki Szczecina i Pomorza Zachodniego w kształtowaniu poczucia przynależności do miejsca w którym żyje.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K05 ICHP_1A_K06	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A03_W19	*2,0*	Student nie uczestniczył w zajęciach.
	3,0	Dwie nieusprawiedliwione nieobecności studenta na zajęciach.
	3,5	
	4,0	Jedna nieobecność na zajęciach. Bierna postawa studenta na zajęciach.
	4,5	
	5,0	Uczestnictwo we wszystkich zajęciach, pozytywna ocena aktywności studenta.
Umiejętności		
ICHP_1A_A03_U01	*2,0*	Student nie uczestniczył w zajęciach.
	3,0	Dwie nieusprawiedliwione nieobecności studenta na zajęciach.
	3,5	
	4,0	Jedna nieobecność na zajęciach. Bierna postawa studenta na zajęciach.
	4,5	
	5,0	Uczestnictwo we wszystkich zajęciach, pozytywna ocena aktywności studenta.

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A03_K01	*2,0*	
	3,0	Ma świadomość ważności wiedzy z zakresu historii i sztuki Szczecina i Pomorza Zachodniego w kształtowaniu poczucia przynależności do miejsca w którym żyje.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kazimierz Kozłowski, Jerzy Podralski, Gryfici, Książęta Pomorza Zachodniego, KAW, Szczecin, 1985, ISBN: 83-03-00530-8
2. Praca zbiorowa Władztwo Książąt Pomorskich, Władztwo Książąt Pomorskich, KAW, Szczecin, 1986
3. Tadeusz Białecki Lucyna Turek-Kwiatkowska, Szczecin stary i nowy, Szczecińskie Towarzystwo Kultury, Szczecin, 1991
4. Cezary Domalski, Napoleoński Szczecin 1806-1813, Walkowska Wydawnictwo/JEŻ, Szczecin, 2009, ISBN 978-83-61805-05-2
5. Roman Czejarek, Szczecin przełomu wieków, Dom Wydawniczy Księży Młyn, Łódź, 2008, ISBN 978-83-61253-31-0
6. Arkadiusz Kozaczuk, Przemiany Szczecina, Walkowska Wydawnictwo/JEŻ, Szczecin, 2008, ISBN 978-83-924983-7-7
7. Stefan Kownas, Czesław Piskorski, Szczecin-miasto parków i zieleni, PWN, Poznań, 1958
8. Roman Tesze, Niektóre realia szczecińskie w latach III Rzeszy, Walkowska Wydawnictwo/JEŻ, Szczecin, 2009
9. Seria wydawnicza, Zeszyty Szczecińskie, Wyd. PUBLISHER'S, Szczecin, 2005, ISBN 83-89029-16-2
10. Karolina Kuciapa, 30 Lat Opery na Zamku, Wyd. Opera na Zamku, Szczecin, 2008, ISBN 978-83-909715-1
11. Zdzisław Sośnicki, 40 lat teatrów dramatycznych Szczecina, KAW, Szczecin, 1985, ISBN 83-03-01190-1
12. Kazimierz Kozłowski, Życie kulturalne Szczecina w latach 1945-1980, KAW, Szczecin, 1984

Literatura uzupełniająca

1. Magazyn, Sedina.pl magazyn, Walkowska Wydawnictwo/JEŻ, Szczecin, 2009, ISBN 978-83-924983-6-0
2. Portale internetowe, www.staryszczecin.cba.pl /www.sedina.pl /www.stettin.czejarek.pl, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy I (angielski)**		
Kod	ICHP_1A_S_A04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	20	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Jednostka i społeczeństwo. Człowiek jako element struktury społecznej. Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Simple, Past Simple. (Phrasal verbs). Czasowniki posiłkowe (do/ be/ have).	10
T-LK-2	Media we współczesnym świecie. Strona bierna. Zdania względne. Simple Past/ Past Continuous	10
T-LK-3	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	25
A-LK-3	Udział w konsultacjach	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem
M-7	pisanie listów formalnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test diagnostyczny (F)
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A04-1_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa , fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_A04-1_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ICHP_1A_A04-1_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	ICHP_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-4 M-7	S-2
ICHP_1A_A04-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A04-1_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A04-1_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A04-1_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A04-1_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A04-1_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A04-1_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006

2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca
1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy I (niemiecki)**		
Kod	ICHP_1A_S_A04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	20	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Mobilność we współczesnym świecie. Emigracja, integracja, wielokulturowość. Podróże. Krytyka i zażalenie. Szyk zdania (Satzklammer). Zdania złożone współrzędnie i podrzędnie.	10
T-LK-2	Surowce, materiały, produkty. Porównywanie (deklinacja i stopniowanie przymiotników, zdania porównawcze).	10
T-LK-3	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	25
A-LK-3	Udział w konsultacjach	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem
M-7	pisanie listów formalnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test diagnostyczny (F)
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A04-2_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa , fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_A04-2_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ICHP_1A_A04-2_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	ICHP_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-4 M-7	S-2
ICHP_1A_A04-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A04-2_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A04-2_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A04-2_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A04-2_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A04-2_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A04-2_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	.
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007

2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca
1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, –„B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy II (angielski)**		
Kod	ICHP_1A_S_A05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	21	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Styl życia w zależności od miejsca zamieszkania. Formy czasu przyszłego (going to; will; Present Continuous do wyrażania przyszłości; czasowniki modalne wyrażające przyszłość). Stopniowanie przymiotników .	8
T-LK-2	Rola jednostki w procesach gospodarczych. Pierwszy okres warunkowy i zdania czasowe. Czasowniki modalne (must; have to; mustn't; should; shouldn't). Struktura – question tags.	8
T-LK-3	Samorealizacja i kreatywność. Pasje, czas wolny. Present Perfect Simple i Continuous. Formy czasowników- bezokolicznik/ gerund. Rzeczowniki policzalne/ niepoliczalne.	8
T-LK-4	Poznawanie obcych krajów, ich kultur, zjawisk geograficznych w trakcie podróży wakacyjnych. Past Perfect Simple w kontraście do Past Simple. Różne struktury z użyciem czasownika 'like'. Przedimki.	8
T-LK-5	Edukacja. Potrzeba uczenia się przez całe życie. Czasowniki modalne oznaczające możliwość (can; could; to be able; to manage). Struktury czasu przeszłego- used to/ would.	8
T-LK-6	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	60
A-LK-2	Udział w konsultacjach	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem
M-7	pisanie listów formalnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	kartkówka (F)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3	F	prezentacja (F)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A05-1_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa , fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_A05-1_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-LK-6	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_A05-1_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	ICHP_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4 M-7	S-1
ICHP_1A_A05-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-2	T-LK-6	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A05-1_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3 T-LK-6	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A05-1_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A05-1_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A05-1_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A05-1_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A05-1_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006

Literatura podstawowa
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

Literatura uzupełniająca
1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku., 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy II (niemiecki)**		
Kod	ICHP_1A_S_A05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	21	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Współczesne formy wymiany towarowej (handel tradycyjny i online). Definiowanie (zdania względne). Rekcja czasownika.	10
T-LK-2	Kooperacja. Spory i konflikty. Negocjacje. Mediacje. Normy społeczne. Dwuczłonowe spójniki zdań.	10
T-LK-3	Człowiek i społeczeństwo. Struktury społeczne. Formułowanie hipotez, uprzejmych próśb, porad (zdania warunkowe). Spekulowanie na tematy przeszłości, teraźniejszości i przyszłości (tryb przypuszczający).	10
T-LK-4	Proces rekrutacyjny. Praca i zatrudnienie. Pomysły innowacyjne. Praktyki studenckie. List motywacyjny, CV. Opisywanie procesów i zjawisk (strona bierna).	10
T-LK-5	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	60
A-LK-2	Udział w konsultacjach	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem
M-7	pisanie listów formalnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	kartkówka (F)
S-3	F	prezentacja (F)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A05-2_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa , fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_A05-2_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_A05-2_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	ICHP_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-4 M-7	S-1
ICHP_1A_A05-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A05-2_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A05-2_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A05-2_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A05-2_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A05-2_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A05-2_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007

2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca
1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, –„B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy III (angielski)**		
Kod	ICHP_1A_S_A06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	22	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	5	60	3,0	1,00	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Zmiany w życiu człowieka: zawodowym i prywatnym. Drugi i trzeci okres warunkowy. Przysłówki.	10
T-LK-2	Proces rekrutacji. Praca i zatrudnienie, Społeczna specyfika zawodu inżyniera. Mowa zależna. Czasowniki wyrażające przeszłe zobowiązania i możliwość. Czasowniki wyrażające przeszły, teraźniejszy i przyszły przymus, możliwości i pozwolenie (make; let; allow).	10
T-LK-3	Symbole historii ogólnej w nawiązaniu do XX wieku. Wyrażenia- I wish/If only. Czasy przeszłe. Czasowniki złożone (Phrasal verbs).	10
T-LK-4	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.	10
T-LK-5	Trening formatu egzaminu B2 (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy- argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów).	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	12
A-LK-3	Udział w konsultacjach	5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu	10
A-LK-5	Egzamin	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem
M-7	pisanie listów formalnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	kartkówka (F)
S-3	F	prezentacja (F)
S-4	P	egzamin pisemny (P)
S-5	P	egzamin ustny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A06-1_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa , fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_A06-1_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-LK-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_A06-1_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	ICHP_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-4 M-7	S-1 S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_A06-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A06-1_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-1 S-3 S-4 S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A06-1_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A06-1_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A06-1_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A06-1_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A06-1_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy III (niemiecki)**		
Kod	ICHP_1A_S_A06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	22	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	5	60	3,0	1,00	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Zjawisko globalizacji. Problemy społeczne i ekonomiczne. Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen).	10
T-LK-2	Natura i jej zjawiska. Ochrona środowiska. Energie odnawialne. Przytaczanie wypowiedzi (mowa zależna)	10
T-LK-3	Zdrowy styl życia (żywność, diety, aktywność). Nauka i technika.	10
T-LK-4	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.	10
T-LK-5	Trening egzaminacyjny (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy – argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów)	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	12
A-LK-3	Udział w konsultacjach	5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu	10
A-LK-5	Egzamin	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem
M-7	pisanie listów formalnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	kartkówka (F)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-3	F	prezentacja (F)
S-4	P	egzamin pisemny (P)
S-5	P	egzamin ustny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A06-2_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa , fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_A06-2_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_A06-2_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	ICHP_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-4 M-7	S-1 S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_A06-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A06-2_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijana kompetencji językowych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-1 S-3 S-4 S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A06-2_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A06-2_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A06-2_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_A06-2_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A06-2_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, –„B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Wychowanie fizyczne**		
Kod	ICHP_1A_S_A07a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu		
ECTS	0,0	*ECTS (formy)*	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	3	45	0,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jaremko Aneta (Aneta.Jaremko@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Lemke Józef (Jozef.Lemke@zut.edu.pl), Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeńfizycznych
W-2	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów;ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych.Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych.Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej
C-2	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych.Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych. 2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi: - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność / - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem	45

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi.	45

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ścisła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa
M-2	wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.
S-2	F	kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Umiejętności							
ICHP_1A_A07a_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	ICHP_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A07a_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_A07a_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej.Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_A07a_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne.Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku.Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu.Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
ICHP_1A_A07a_U01	*2,0*	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych.Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A07a_K01	*2,0*	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	- zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia
	4,0	- potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia
	4,5	- aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych
	5,0	- potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A07a_K02	*2,0*	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	- przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności
	4,0	- potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę "fair play" - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych
	4,5	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych
	5,0	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych
ICHP_1A_A07a_K03	*2,0*	- nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	- przejawia braki w postawie społecznej, stosunek do zajęć jest obojętny - nie bierze udziału w życiu sportowym Uczelni, nie włącza się i nie pomaga w organizowaniu imprez - nie potrafi samodzielnie zastosować wiedzy o kulturze fizycznej w praktyce
	4,0	- sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni - pomaga w organizacji imprez sportowo - rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi / przy pomocy nauczyciela / zastosować w praktyce
	4,5	- włącza się w organizację imprez sportowo - rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuję ją w praktycznym działaniu
	5,0	- potrafi podejmować różnorodne działania sportowo - rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu

Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trześniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahrynowicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Technologia informacyjna**		
Kod	ICHP_1A_S_A08		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	1	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studentów z metodami zastosowania komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
C-2	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się pakietem MS Office oraz programem Mathcad w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych oraz prezentacji wyników obliczeń z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej.
C-3	Rozwinięcie kreatywności studenta przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i prezentacji wyników obliczeń, stosując pakiet MS Office oraz program Mathcad.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Podstawy obsługi komputera w systemie operacyjnym MS Windows. Podstawowe operacje na plikach i katalogach. Obsługa wybranego menadżera plików.	2
T-L-2	Obsługa edytora tekstu - środowisko MS Word. Formatowanie dokumentu: układu strony, tekstu, akapitów, numerowanie stron.	2
T-L-3	Edycja dokumentu MS Word. Wstawianie i formatowanie tabel oraz rysunków. Wstawianie i korekta elementów graficznych. Obsługa edytora równań.	2
T-L-4	Zaawansowana edycja dokumentu w środowisku MS Word: spisy treści, tabel i rysunków oraz wykaz symboli. Formatowanie nagłówka i stopki, obsługa sekcji.	2
T-L-5	Obsługa arkusza kalkulacyjnego w środowisku MS Excel. Praca z arkuszem i skoroszytem, wprowadzanie danych, generowanie serii danych, import i eksport danych. Operacje na danych z wykorzystaniem funkcji matematycznych, logicznych i statystycznych.	2
T-L-6	Zaawansowana obługa programu MS Excel: formatowanie warunkowe, formuły warunkowe, definiowanie i stosowanie makr, wykonywanie i formatowanie wykresów, definiowanie formularzy.	2
T-L-7	Obsługa programu MS Powerpoint. Definiowanie i formatowanie prezentacji multimedialnej z elementami tekstowymi i graficznymi: slajd tytułowy, wstawianie równań, rysunków i tabel, numerowanie slajdów, stosowanie animacji i efektów specjalnych.	2
T-L-8	Zaliczenie praktyczne na komputerze - sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych problemów obliczeniowych i prezentacji wyników za pomocą programów MS Word, Excel oraz Powerpoint.	2
T-L-9	Podstawy obsługi programu Mathcad: proste operacje matematyczne, stosowanie i przeliczanie jednostek, sporządzanie wykresów, działania na wektorach i macierzach, definiowanie funkcji.	2
T-L-10	Rozwiązywanie w programie Mathcad równań liniowych i nieliniowych oraz ich układów.	2
T-L-11	Obliczenia symboliczne w programie Mathcad: całkowanie, różniczkowanie, granice, sumy oraz iloczyny, przekształcanie wyrażeń.	2
T-L-12	Mathcad - obliczenia statystyczne i analiza statystyczna.	2
T-L-13	Mathcad - aproksymacja danych.	2
T-L-14	Rozwiązywanie przykładowych zadań z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej w programie Mathcad.	2
T-L-15	Zaliczenie praktyczne na komputerze - sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania prostych problemów obliczeniowych i prezentacji wyników za pomocą programu Mathcad.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wprowadzenie: informacja, jednostka informacji, systemy liczbowe dziesiętny, binarny i heksadecymalny, kod ASCII, kodowanie liczb, kodowanie rysunkow, zastosowania komputerow.	6
T-W-2	Elementy budowy komputera: płyta główna, procesor, pamięć, szyna danych i adresów, interfejs, urządzenia peryferyjne: monitory, drukarki, dyski twarde i CD ROM. Podstawowe typy komputerów i urządzeń peryferyjnych spotykane na rynku.	3
T-W-3	Sieci komputerowe, sieciowy serwer aplikacji, stacje robocze; topologia internetu, usługi dostępne w sieci internet, metody wyszukiwania informacji w internecie, przyk.ady dostępu do baz danych.	3
T-W-4	Wprowadzenie do zastosowania programu Mathcad w podstawowych obliczeniach inżynierskich.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	26
A-L-2	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-L-3	konsultacje	2
A-L-4	przygotowanie do zaliczenia	18
A-L-5	zaliczenie praktyczne przy komputerze	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne wykładu
S-2	P	zaliczenie praktyczne z użyciem komputera

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A08_W01 posiada wiedzę w zakresie użycia komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.	ICHP_1A_W04	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_A08_U01 Student potrafi posłużyć się programami MS Word, Excell i Powerpoint oraz Mathcad do: sformułowania, analizowania i rozwiązania problemu inżynierskiego, wyciągania prawidłowych wniosków oraz sporządzania sprawozdań w postaci dokumentów tekstowych i prezentacji multimedialnych.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U04 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U16	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA11 P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-2	T-L-1 T-L-9 T-L-2 T-L-10 T-L-3 T-L-11 T-L-4 T-L-12 T-L-5 T-L-13 T-L-6 T-L-14 T-L-7 T-L-15	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A08_K01 Student staje się kreatywny stosując pakiet MS Office oraz program Mathcad przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-L-3 T-L-11 T-L-4 T-L-12 T-L-6 T-L-13 T-L-7 T-L-14 T-L-10 T-L-15	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A08_W01	*2,0*	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student potrafi wytłumaczyć podstawowe zasady zastosowania komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	3,5	Student potrafi, w stopniu elementarnym, dobierać metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	4,0	Student potrafi poprawnie dobierać metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	4,5	Student potrafi, w stopniu ponad przęciętnym, dobierać metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.
	5,0	Student potrafi dobierać właściwe metody zastosowania komputera i sieci Internet do wspomagania obliczeń inżynierskich, analizy wyników i ich prezentacji.

Umiejętności		
ICHP_1A_A08_U01	*2,0*	Student nie potrafi obsługiwać programy MS Word, Excel i Powerpoint oraz Mathcad.
	3,0	Student potrafi obsługiwać programy MS Word, Excel i Powerpoint oraz Mathcad i posiada umijętność ich wykorzystania w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	3,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	4,0	Student potrafi użyć wskazane funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.
	4,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
	5,0	Student potrafi wybrać i użyć funkcje pakietu Office oraz programu Mathcad w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A08_K01	*2,0*	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać prostego problemu inżynierskiego.
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzieność i kreatywność w rozwiązywaniu prostych problemów inżynierskich.
	3,5	Student wymaga wskazówek w celu opracowania rozwiązania problemu inżynierskiego.
	4,0	Student samodzielnie opracowuje rozwiązanie problemu inżynierskiego.
	4,5	Student pracuje samodzielnie i wykazuje kreatywność przy opracowywaniu rozwiązania problemu inżynierskiego.
	5,0	Student wykazuje pełną samodzielność, kreatywność i innowacyjność przy opracowywaniu rozwiązania problemu inżynierskiego.

Literatura podstawowa

1. K. Mądry, W. Ufnalski, Wprowadzenie do informatyki dla chemików, Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa, 1997
2. M. Langer, Word 2003 PL, Helion, Gliwice, 2004
3. J. Walkenbach, Excel 2003 PL, Helion, Gliwice, 2004
4. aaa, Microsoft PowerPoint 2003 PL, Wydawnictwo RM, Warszawa, 2004
5. W. Regel, Mathcad – przykłady zastosowań, MIKOM, Warszawa, 2004

Literatura uzupełniająca

1. W. Paleczek, Mathcad 12, 11, 2001i, 2001, 2000 w algorytmach, EXIT, Warszawa, 2005
2. M. Sokół, Mathcad – Leksykon kieszonkowy, Helion, Gliwice, 2005

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Ochrona własności intelektualnej**		
Kod	ICHP_1A_S_A09		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Dział Wynalazczości i Ochrony Patentowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Brak wymagań wstępnych.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z sytemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Informacje ogólne: Przedmioty ochrony własności intelektualnej. Międzynarodowe konwencje i porozumienia w zakresie ochrony własności przemysłowej i ochrony praw autorskich (Konwencja paryska, Konwencja berneńska, Konwencja o utworzeniu Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, TRIPS)	2
T-W-2	Wynalzki i wzory użytkowe: definicje wynalazku, wzoru użytkowego. Przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony. Procedura krajowa, procedura międzynarodowa PCT, Konwencja o patencie europejskim,	3
T-W-3	Wzory przemysłowe: definicje, przesłanki ochrony . Procedura krajowa. Wzór przemysłowy wspólnotowy - postepowanie przed OHIM,. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.	2
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Zanak wsopólnotowy - postępowanie przed OHIM. Porozumienie i Protokól madrycki.	3
T-W-5	Oznaczenia geograficzne	1
T-W-6	Informacja patentowa i badania patentowe.	2
T-W-7	Prawo autorskie - definicja utworu - przedmiot prawa, podmiot prawa , rodzaj praw i zakres ochrony	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -	10
A-W-3	Poszukiwania w bazach patentowych - ćwiczenia w domu	12
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-5	konsultacje	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład połączony z prezentacją

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_A09_W01 wie jak jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, jakie są wyłączone spod ochrony; zna źródła prawa, zna definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, wie jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej i prawem autorskim; zna źródła informacji patentowej.	ICHP_1A_W18	P6S_WK_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_A09_U01 umie ocenić czy wynik jego pracy intelektualnej podlega ochronie; potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić wyszukiwania w bazach patentowych; umie przeprowadzić badanie stanu techniki w dostępnych bazach patentowych;	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A09_K01 student będzie wykorzystywał możliwości prawne w celu ochrony własnych wyników pracy twórczej , a także będzie korzystał z cudzych wyników zgodnie z prawem , nie naruszając cudzych praw wyłacznych; student będzie efektywnie wykorzystywał dostępne źródła prawa i źródła informacji patentowej	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A09_W01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie poniżej 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65%- 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%
Umiejętności		
ICHP_1A_A09_U01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%- 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95%- 100%
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A09_K01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%-64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75%- 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85% - 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

Literatura podstawowa

1. Renata Zawadzka, Własność intelektualna , własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2008

Literatura uzupełniająca

1. ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 119 poz. 1117 z późn. zmianami, 2000

2. ustawa, Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U.z 2000 r. Nr 80 poz. 904 z późn. zmianami, 1994

3. pod redakcją Andrzeja Pyrży, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym,europejskim, międzynaraodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009

4. Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spólka zo.o., Warszawa, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**BHP**		
Kod	ICHP_1A_S_A10		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Brak wymagań wstępnych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student poznaje przepisy prawne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w krajach Unii Europejskiej
C-2	Student zdobywa informacje związane z czynnikami zagrożeń w środowisku pracy oraz metodami likwidacji lub ograniczenia zagrożeń
C-3	Student zapoznaj się z wymaganiami dotyczącymi prawidłowej organizacji pracy oraz przygotowania stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami BHP

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Przepisy prawne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	2
T-W-2	Normowanie dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego	2
T-W-3	Czynniki zagrożeń w środowisku pracy	2
T-W-4	Zagrożenia spowodowane przez czynniki fizyczne w środowisku pracy (mikroklimat, hałas, wibracje, pole elektromagnetyczne)	2
T-W-5	Zagrożenia spowodowane przez czynniki chemiczne	2
T-W-6	Ocena ryzyka zawodowego	2
T-W-7	Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy	2
T-W-8	Wymagania bezpieczenstwa i higieny pracy oraz ergonomii dla maszyn i innych urządzeń technicznych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu	10
A-W-3	Praca własna. Przygotowanie do kolokwium	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_A10_W016 1. Student potrafi właściwie zinterpretować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy; 2. Student jest w stanie zidentyfikować zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Przy projektowaniu stanowiska pracy student potrafi zaproponować rozwiązania techniczno-organizacyjne zgodne z przepisami BHP	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_A10_U12 1. Student umie wykorzystać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy 2. Student potrafi rozpoznać zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Student potrafi zaprojektować odpowiednie rozwiązania techniczno-organizacyjne przy projektowaniu i realizowaniu stanowisk pracy;	ICHP_1A_U12	P6S_UW_TA12		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A10_K02 Student ma świadomosc ważnosci i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalnosci inżynierskiej, Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A10_W016	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym
	4,0	Student opanował wiekszość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją własciwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
Umiejętności		
ICHP_1A_A10_U12	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać żadnego przepisu podanego na wykładzie
	3,0	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie
	3,5	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,5	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i wystarczająco uzasadnić ich zastosowanie
	5,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie. i potrafi merytorycznie uzasadnić ich zastosowanie
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A10_K02	*2,0*	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrozeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Nie rozumie podstawowych regulacji prawnych dotyczących bezpieczeństwa ani konieczności przestrzegania podstawowych zasad BHP
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. W stopniu dostatecznym potrafi stosować podstawowe regulacje prawne i rozumie konieczność przestrzegania zasad BHP
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie zagrożenia zwiazane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych.W stopniu dość dobrym potrafi stosować podstawowe regulacje prawne i przestrzegać zasad BHP
	4,0	Student ma pełną swiadomość zagrozeń zwiazanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Potrafi dobrze stosować podstawowe regulacje prawne. Rozumie konieczność przestrzegania zasad BHP
	4,5	Student ma pełną swiadomość zagrozeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Potrafi dobrze stosować podstawowe regulacje prawne. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalnosci inżynierskiej,
	5,0	Student ma pełną swiadomość zagrozeń zwiazanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Potrafi dobrze stosować podstawowe regulacje prawne. Rozumie koniecznosc ścisłego przestrzegania zasad BHP. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalnosci inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemyśle cz. II, Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy., Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1999

2. Koradecka D., Bezpieczeństwo i ergonomia, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1998

3. Marian Ryng, Bezpieczenstwo techniczne w przemysle chemicznym, , poradnik, Warszawa,, 1985

Literatura uzupełniająca

1. Karczewski J. T, System komputerowej analizy wypadków przy pracy ISA-PL, centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1993

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Szkolenie BHP ZUT**		
Kod	ICHP_1A_S_A11		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	0,0	*ECTS (formy)*	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	5	0,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Brak wymagań wstępnych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z przepisami prawnymi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zapisanymi w prawie Unii Europejskiej i w prawie Polskim
C-2	Student zdobywa informacje związane z czynnikami zagrożeń w środowisku pracy oraz metodami likwidacji lub ograniczenia zagrożeń
C-3	Studenci zapoznają się z wymaganiami dotyczącymi prawidłowej organizacji pracy oraz stanowisk pracy uwzględniającymi wymagania BHP

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	1. Czynniki zagrożeń w środowisku pracy 2. Zagrożenia spowodowane przez czynniki fizyczne w środowisku pracy (mikroklimat, hałas, wibracje, pole elektromagnetyczne) 3. Zagrożenia spowodowane przez czynniki chemiczne 4. Ocena ryzyka zawodowego	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w wykładach	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A11_W01 1. Student potrafi właściwie zinterpretować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy; 2. Student jest w stanie zidentyfikować zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Przy projektowaniu stanowiska pracy student potrafi zaproponować rozwiązania techniczno-organizacyjne zgodne z przepisami BHP	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2 C-3	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności							

ICHP_1A_A11_U01 1. Student umie wykorzystać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy 2. Student potrafi rozpoznać zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Student potrafi zaprojektować odpowiednie rozwiązania techniczno-organizacyjne przy projektowaniu i realizowaniu stanowisk pracy;				C-1 C-2 C-3	T-A-1	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A11_K01 Ma świadomość przestrzegania zasad BHP i potrafi w podstawowym stopniu zarządzać ryzykiem zawodowym	ICHP_1A_K02	P6S_KO					

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A11_W01	*2,0*	Student uzyskał poniżej 50% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,0	3,0 Student uzyskał od 51 do 65% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,5	3,5 Student uzyskał od 56 do 75% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	4,0	4,0 Student uzyskał od 76 do 85% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	4,5	Student uzyskał od 86 do 95% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	5,0	Student uzyskał ponad 95% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
Umiejętności		
ICHP_1A_A11_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać żadnego przepisu podanego na wykładzie
	3,0	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie
	3,5	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,5	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w wystarczająco uzasadnić ich zastosowanie
	5,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie. i potrafi merytorycznie uzasadnić ich zastosowanie
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A11_K01	*2,0*	
	3,0	Ma świadomość przestrzegania zasad BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemyśle cz. II, Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy., Wyd. Politechniki Łódzkiej,, Łódź, 1999

2. Koradecka D., Bezpieczeństwo i ergonomia, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1998

3. Marian Ryng, Bezpieczenstwo techniczne w przemysle chemicznym, , poradnik, Warszawa,, 1985

Literatura uzupełniająca

1. Karczewski J. T, śystem komputerowej analizy wypadków przy pracy ISA-PL, centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1993

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Szkolenie biblioteczne ZUT**		
Kod	ICHP_1A_S_A12		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Biblioteka Główna		
ECTS	0,0	*ECTS (formy)*	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	5	0,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Arabczyk-Mosiewicz Anna (Anna.Arabczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zna podstawy obsługi komputera i sieci WWW

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z funkcjonowaniem systemu biblioteczno-informacyjnego ZUT

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	1. Ogólne wiadomości o bibliotece: zbiory biblioteki, struktura organizacyjna i lokalizacja, godziny otwarcia 2. Zasady korzystania ze zbiorów i usług biblioteki ze szczególnym uwzględnieniem regulaminu udostępniania zbiorów: rejestracja użytkownika, korzystanie z czytelni, wypożyczanie, wypożyczenia międzybiblioteczne 3. Podstawowe źródła informacji naukowej, bazy danych 4. Korzystanie z katalogu online w systemie Aleph: wyszukiwanie proste i złożone, indeksy, funkcje dostępne po zalogowaniu do systemu: składanie zamówień do wypożyczalni i czytelni, usuwanie zamówień, przedłużanie terminu zwrotu, sprawdzanie swojego konta bibliotecznego, zarządzanie nim.	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Zapoznanie się z treścią "Szkolenia bibliotecznego" online na stronie www.bg.zut.edu.pl/szkolenie oraz z Zarządzeniem Rektora ZUT nr 67 z 5.11.2013 w sprawie „Regulaminu korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie”	3
A-A-2	wypełnienie testu	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Szkolenie online

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Test zaliczany na podstawie 70% prawidłowych odpowiedzi

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A12_W01 Student ma podstawową wiedzę funkcjonowaniu systemu biblioteczno-informacyjnego ZUT w Bibliotece Głównej oraz bibliotekach wydziałowych. Zna przepisy obowiązujące w Bibliotece Głównej i zasady korzystania z usług bibliotecznych.	ICHP_1A_W02	P6S_WG_TA11		C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_A12_U01 Umie korzystać ze zbiorów biblioteki oraz systemu Aleph (wyszukiwanie, zamawianie, rezerwowanie książek do wypożyczenia lub w ramach udostępniania prezencyjnego – na miejscu w czytelni). Zna podstawowe naukowe bazy danych.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Inne kompetencje społeczne i personalne

ICHP_1A_A12_K01 Zna system biblioteczny i umie z niego korzystać	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A12_W01	*2,0*	
	3,0	Zaliczenie testu na podstawie 70% prawidłowych odpowiedzi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A12_U01	*2,0*	
	3,0	Zaliczenie 70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A12_K01	*2,0*	
	3,0	Zaliczenie 70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Zarządzenie nr 53 Rektora ZUT z dnia 23 września 2015 r. w sprawie "Regulaminu korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie" z późniejszymi zmianami, 2015

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Socjologia**		
Kod	ICHP_1A_S_A13		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Charakterystyka kanonu wiedzy socjologicznej w zakresie zasad funkcjonowania różnych typów zbiorowości społecznych, organizacji, instytucji, podstaw kształtowania się społeczeństwa, struktury społecznej oraz ładu społecznego.
C-2	Charakterystyka podstawowych metod i technik badawczych w socjologii służących do identyfikacji, analizy i wyjaśnienia społecznych zachowań grup i jednostek.
C-3	Na podstawie przeglądu najważniejszych zjawisk i procesów społecznych student dysponuje aparatem pojęciowym umożliwiającym zrozumienie i analizę procesów i zjawisk społecznych współczesnego świata.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Perspektywa socjologiczna w wyjaśnianiu zjawisk społecznych, przedmiot i zakres badawczy, struktura procesu badawczego, metody i techniki badań socjologicznych. Praktyczne zastosowanie socjologii.	5
T-W-2	Ład społeczny. Rola norm, wartości, instytucji w ustanawianiu porządku społecznego. Stosunki i więzi społeczne. Przyczyny anomii i dewiacji.	5
T-W-3	Struktura społeczna i jej wymiary, role społeczne i ich układ. Podstawy nierówności społecznych. Marginalizacja, bezrobocie, pauperyzacja.	5
T-W-4	Grupy społeczne. Rodzina i społeczność jako przedmiot badań socjologii. Dychotomia miasto-wieś. Współczesna wieś i miasto, charakterystyka czynników wzrostu, rozwoju i upadku, więzi społeczne, style życia, uniformizacja i atomizacja.	5
T-W-5	Charakterystyka dynamiki procesów i opis najważniejszych zjawisk społecznych współczesnego świata: modernizacja, globalizacja, migracja, urbanizacja, sekularyzacja, zmiany demograficzne, rozwój mass-mediów.	5
T-W-6	Mechanizmy kształtowanie się świadomości ekologicznej.	2
T-W-7	Charakterystyka zjawisk i procesów współczesnego świata (globalizacja, zmiany demograficzne, migracje, urbanizacja, pauperyzacja i rozwarstwienie społeczne) oddziałujących na stan środowiska naturalnego.	1
T-W-8	Instytucjonalny i prawny wymiar ochrony przyrody. Inicjatywy proekologiczne w wymiarze lokalnym i globalnym.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Udział w wykładach.	30
A-W-2	Konsultacje	4
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia z przedmiotu.	8
A-W-4	Przygotowanie prezentacji na wybrany temat.	5
A-W-5	Przygotowanie merytoryczne do wykładów.	7
A-W-6	Przygotowanie do zaliczenia.	6

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Wykład konwesatoryjny.

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-3	Wykład problemowy.
M-4	Prezentacja multimedialna.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Referat/prezentacja tematu.
S-2	F	Aktywność merytoryczna.
S-3	F	Konsultacje.
S-4	P	Końcowa rozmowa zaliczeniowa.
S-5	P	Kolokwium zaliczeniowe.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_A13_W01 Potrafi opisać i zdefiniować treści programowe z zakresu przedmiotu socjologia.	ICHP_1A_W16 ICHP_1A_W17	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-5
Umiejętności							
ICHP_1A_A13_U01 Posiada umiejętność rozumienia i analizowania wybranych procesów i zjawisk społecznych.	ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U11	P6S_UU P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-2 M-3	S-2 S-3 S-5
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A13_K01 Stosownie do swojego statusu społecznego i zawodowego potrafi odgrywać różne role społeczne.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-2 M-4	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A13_W01	*2,0*	Nie opanował aparatu pojęciowego z zakresu socjologii i nie potrafi wyjaśnić na czym polega perspektywa socjologiczna w wyjaśnianiu mechanizmów życia społecznego.
	3,0	Operuje aparatem pojęciowym z zakresu socjologii na poziomie elementarnym. Potrafi wymienić podstawowe metody i techniki badawcze socjologii, rozumie i umie wyjaśnić specyfikę perspektywy socjologicznej w analizowaniu i wyjaśnianiu faktów społecznych.
	3,5	Operuje aparatem pojęciowym z zakresu socjologii na poziomie elementarnym. Potrafi wymienić podstawowe metody i techniki badawcze socjologii, rozumie i umie wyjaśnić specyfikę perspektywy socjologicznej w analizowaniu i wyjaśnianiu faktów społecznych; rozumie czym jest struktura społeczna i jaki ma wpływ na społeczne i ekonomiczne zachowania podmiotów życia społecznego.
	4,0	Opanował wiedzę opisującą i wyjaśniającą mechanizmy życia społecznego, potrafi wyjaśnić rolę kultury w kształtowaniu postaw i zachowań ludzi.
	4,5	Posiada ogólną wiedzę na temat wzajemnych powiązań i zależności między kulturą, strukturą społeczną, formalną organizacją społeczeństwa a gospodarką.
	5,0	Posiada ogólną wiedzę na temat wzajemnych powiązań i zależności między kulturą, strukturą społeczną, formalną organizacją społeczeństwa a gospodarką. Potrafi samodzielnie dokonać analizy społecznych uwarunkowań zjawisk ekonomicznych.
Umiejętności		
ICHP_1A_A13_U01	*2,0*	Nie dostrzega i nie rozumie zjawisk i procesów społecznych otaczającego świata.
	3,0	Dokonuje powierzchownego oglądu życia społecznego, dostrzega jednak stałość i powtarzalność zjawisk i procesów społecznych.
	3,5	Dokonuje samodzielnej analizy nieskomplikowanych zjawisk i procesów społecznych.
	4,0	Dokonuje całościowego opisu i analizy zjawisk i procesów społecznych istotnych dla kondycji społeczeństw.
	4,5	Dostrzega, rozumie i potrafi wyjaśnić przesłanki warunkujące przebieg konkretnych zjawisk i procesów społecznych.
	5,0	Każdą istotną zmianę społeczną potrafi umiejscowić we właściwym społecznym kontekście i wyjaśnić przesłanki jej zaistnienia oraz przebiegu.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A13_K01	*2,0*	Nie dostrzega związku miedzy swoimi rolami społecznymi, statusem społecznym i oczekiwaniami ze strony środowiska społecznego.
	3,0	Przejawia zdolność do refleksji na temat odgrywanych ról społecznych i własnych predyspozycji do ich odgrywania.
	3,5	Umie określić swoje miejsce w grupie i stosowny do niego scenariusz roli społecznej.
	4,0	Potrafi opisać różne scenariusze ról społecznych w zależności od zajmowanej pozycji społecznej.
	4,5	Potrafi opisać i uzasadnić zmienność społecznych oczekiwań względem ludzi funkcjonujących w różnych dziedzin życia społecznego.
	5,0	Potrafi opisać i uzasadnić zmienność społecznych oczekiwań względem ludzi funkcjonujących w różnych dziedzin życia społecznego. Potrafi dostosować swoje zachowanie do sytuacji i roli społecznej, którą odgrywa.

Literatura podstawowa

1. Szacka B., Wprowadzenie do socjologii, Oficyna Naukowa, Warszawa, 2003

2. Sztompka P., Socjologia, Znak, Kraków, 2002

Literatura podstawowa
3. Karwińska A., Odkrywanie socjologii. Podręcznik dla ekonomistów., PWN, Warszawa, 2008
4. Walczak-Duraj D., Socjologia dla ekonomistów, PWE, Warszawa, 2010

Literatura uzupełniająca
1. Kozłowski S., Ekorozwój - wyzwanie XXI wieku, PWN, Warszawa, 2002
2. Babbie E., Istota socjologii., PWN, Warszawa, 2007
3. Kalinowska A., Ekologia - wybór przyszłości, Editions Spotkania, Warszawa, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy informacji naukowej**		
Kod	ICHP_1A_S_A14		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Biblioteka Główna		
ECTS	0,0	*ECTS (formy)*	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	2	0,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość obsługi komputera i sieci WWW

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student poznaje bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje sie jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu dostępnych programów. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	1. System informacyjno-biblioteczny ZUT 2. Źródła informacji naukowej: - bazy bibliograficzno-abstraktowe - serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne - informacja patentowa 3. Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: - hasła i kody dostępu - VPN – wirtualna siec prywatna 4. Wypożyczenia międzybiblioteczne 5. Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) 6. Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne 7. Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych 8. Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach 9. Baza publikacji pracowników naukowych ZUT 10. Plagiat, prawo autorskie (podstawy)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w wykładzie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie na podstawie obecności

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_A14_W01 Student zna bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty elektronicznych czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.	ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_A14_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów elektronicznych czasopism, które mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-A-1	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_A14_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_A14_W01	*2,0*	
	3,0	Obecność na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_A14_U01	*2,0*	
	3,0	Obecność na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_A14_K01	*2,0*	
	3,0	Obecność na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. PN-ISO 690 : 2012. Informacja i dokumentacja – Wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012

2. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, http://libra.ibuk.pl/book/42212

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Matematyka I**		
Kod	ICHP_1A_S_B01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki		
ECTS	7,0	*ECTS (formy)*	7,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	45	3,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	45	4,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.	45
T-W-1	Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistej jednej zmiennej: ciągi liczbowe, granica ciągu, granica funkcji, ciągłość funkcji, pochodna i jej interpretacja, różniczka funkcji, twierdzenie Taylora, ekstrema, asymptoty funkcji. Zastosowanie rachunku różniczkowego.	11
T-W-2	Macierze, działanie na macierzach, macierz odwrotna. Wyznacznik i jego własności.	6
T-W-3	Układy równań liniowych, wzory Cramera, metoda eliminacji Gaussa, twierdzenie Kroneckera-Capellego.	4
T-W-4	Geometria analityczna: rachunek wektorowy, prosta i płaszczyzna w przestrzeni.	6
T-W-5	Całka nieoznaczona, wzory na całkowanie przez podstawianie i przez części, całkowanie funkcji wymiernych i innych rodzajów funkcji.	4
T-W-6	Całka oznaczona, obliczanie całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowanie całek.	6
T-W-7	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: pochodne cząstkowe, różniczka zupełna, ekstremum funkcji, pochodna funkcji złożonej. Zastosowanie rachunku różniczkowego.	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych .	45
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.	42
A-A-3	Konsultacje.	3
A-W-1	Udział w wykładach.	45
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wkazanej literatury.	42
A-W-3	Egzamin.	2
A-W-4	Przygotownie do egzaminu.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.
M-2	Ćwiczenia audytoryje, dyskusja, metody problemowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.
S-3	F	Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B01_W02 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	ICHP_1A_W01	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_B01_U02 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05	P6S_UU P6S_UW_TA11		C-1	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B01_K02 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B01_W02	*2,0*	Uzyskanie z egzaminu wyniku poniżej 50%
	3,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału [50%, 60%]
	3,5	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (60%, 70%]
	4,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (70%, 80%]
	4,5	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (80%, 90%]
	5,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (90%, 100%]
Umiejętności		
ICHP_1A_B01_U02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału [50%, 60%]
	3,5	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (60%, 70%]
	4,0	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (70%, 80%]
	4,5	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (80%, 90%]
	5,0	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (90%, 100%]
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B01_K02	*2,0*	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach,proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

Literatura podstawowa

1. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
2. W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz.I, WNT, Warszawa, 2000
3. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, cz II, PWN, Warszawa, 2008
4. T.Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

1. D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Matematyka II**		
Kod	ICHP_1A_S_B02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	2,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	3,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość matematyki w zakresie semestru pierwszego.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.	30
T-W-1	Całka podwójna i potrójna. Zastosowanie rachunku całkowego.	4
T-W-2	Równania różniczkowe rzędu pierwszego i drugiego. Zastosowanie równań różniczkowych.	8
T-W-3	Szeregi liczbowe, szeregi potęgowe, zastosowanie szeregów.	4
T-W-4	Analiza wektorowa: pole skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja i rotacja, twierdzenie Greena-Gaussa-Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa.	8
T-W-5	Liczby zespolone i funkcje zespolone.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych .	30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.	28
A-A-3	Konsultacje.	3
A-W-1	Udział w wykładach.	30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wkazanej literatury.	28
A-W-3	Egzamin.	2
A-W-4	Przygotownie do egzaminu.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.
M-2	Ćwiczenia audytoryje, dyskusja, metody problemowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.
S-2	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.
S-3	F	Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B02_W02 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	ICHP_1A_W01	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_B02_U02 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05	P6S_UU P6S_UW_TA11		C-1	T-A-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B02_K02 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-A-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B02_W02	*2,0*	Uzyskanie z egzaminu wyniku poniżej 50%
	3,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału [50%, 60%]
	3,5	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (60%, 70%]
	4,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (70%, 80%]
	4,5	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (80%, 90%]
	5,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału (90%, 100%]
Umiejętności		
ICHP_1A_B02_U02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału [50%, 60%]
	3,5	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (60%, 70%]
	4,0	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (70%, 80%]
	4,5	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (80%, 90%]
	5,0	Student uzyskuje z kolokwiów wyniki z przedziału (90%, 100%]
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B02_K02	*2,0*	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach,proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

Literatura podstawowa

1. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. II, PWN, Warszawa, 2008
2. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
3. T.Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa, 1993
4. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka cz. IV, WNT, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

1. D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Fizyka**		
Kod	ICHP_1A_S_B03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	2,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	3,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zna podstawy matematyki (działania na wektorach, podstawowe funkcje)
W-2	Zna fizykę na poziomie szkoły średniej
W-3	Potrafi wykonywać obliczenia, stosując kalkulator i komputer
W-4	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie wiedzy z zakresu fizyki, właściwej dla studiowania na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa i przydatnej w praktyce inżynierskiej
C-2	Nauczenie sposobu opracowania wyników prostych pomiarów fizycznych i rozwinięcie umiejętności szacowania niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich
C-3	Wyrobienie umiejętności doboru właściwej wiedzy z wykładów do rozwiązywania zadań z fizyki przydatnych inżynierowi chemii
C-4	Wyrobienie umiejętności korzystania ze źródeł informacji w zakresie wiedzy fachowej
C-5	Rozwinięcie umiejętności pracy i komunikacji w grupie

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Niepewności pomiarowe- pomiary pośrednie i bezpośrednie	4
T-A-2	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem praw i zasad zachowania fizyki klasycznej, praca i enrgia	12
T-A-3	Rozwiazywanie zadań z drgań i ruch falowego	6
T-A-4	Omawianie sprawozdań z eksperymentu domowego	4
T-A-5	Pisemny sprawdzian wiadomości, kolokwium końcowe	4
T-W-1	Układ jednostek SI, przedrostki jednostek fizycznych, elementy analizy wymiarowej	2
T-W-2	Niepewności pomiarowe- pomiary pośrednie i bezpośrednie	4
T-W-3	Prawa i zasady zachowania fizyki klasycznej, praca i energia	9
T-W-4	Drgania i układy drgające	6
T-W-5	Fale i ruch falowy, ogólne właściwości fal, fale dźwiękowe, mechaniczne, elektromagnetyczne, interferencja, dyfrakcja, polaryzacja fal	9

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych (praca własna)	16
A-A-3	Przygotowanie eksperymentu i opracowanie spawozdania (praca własna studenta)	10
A-A-4	Przygotowanie do kolokwiów	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu (obejmuje wiedzę z wykładów oraz studiowanie zaleconej literatury)	48

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-3	Udział w konsultacjach do wykładu	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem środków audiowizualnych
M-2	Wykład problemowy z pokazami eksperymentów fizycznych
M-3	Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań obliczeniowych oraz realizacja problemów nieobliczeniowych celem zrozumienia otaczającego nas świata fizycznego

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Kolokwia zaliczające ćwiczenia audytoryjne
S-3	P	Prezentacja zadania domowego
S-4	F	Aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICP_1A_??_W01 Student ma wiedzę obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność, magnetyzm, fizykę jądrową i fizykę ciała stałego w stopniu niezbędnym do zrozmienia podstaw działania, pozwalającą na uzyskanie tytułu inżyniera, uczestniczenie w zdobywaniu wiezdy i dadzą umiejętność studiowania w dowolnym momencie kariery zawodowej.	ICHP_1A_W02	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-W-1 T-W-4 T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
ICP_1A_??_U01 Student potrafi sformułować podstawowe twierdzenia i prawa fizyczne, zapisać je używając formalizmu matematycznego i zastosować je do rozwiązywania prostych problemów fizycznych z zakresu mechaniki, ciepła, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki jądrowej i fizyki ciała stałego.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05	P6S_UU P6S_UW_TA11		C-1 C-2 C-3	T-W-3 T-W-5 T-W-4	M-1 M-3	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICP_1A_??_K01 Student ma świadomość ważnej roli fizyki w praktyce inżynierskiej. Potrafi samodzielnie uczyć się oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole. Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICP_1A_??_W01	*2,0*	Student nie zna podstawowych pojęć i terminologii z zakresu fizyki omawianych w ramach przedmiotu, niezbędnych do ilościowego opisu, rozumienia oraz rozwiązywania prostych zadań.
	3,0	Student zna wybrane pojęcia i terminologie z zakresu fizyki, omawiane w ramach przedmiotu, niezbędne do ilościowego opisu, rozumienia oraz rozwiązywania prostych zadań.
	3,5	Student zna prawie wszystkie podstawowe pojęcia i terminologie z zakresu fizyki, omawiane w ramach przedmiotu, niezbędne do ilościowego opisu, rozumienia oraz rozwiązywania zadań fizycznych o średnim i wyższym poziomie trudności. Podaje przykłady ilustrujące wazniejsze poznane prawa.
	4,0	Student zna większość pojęć i terminologii z zakresu fizyki, omawianych w ramach przedmiotu, niezbędnych do ilościowego opisu, rozumienia oraz rozwiązywania zadań fizycznych o średnim i wyższym poziomie trudności, zadań. Podaje przykłady ilustrujące poznane prawa.
	4,5	Student zna prawie wszystkie pojęcia i terminologie z zakresu fizyki, omawiane w ramach przedmiotu, niezbędne do ilościowego opisu, rozumienia oraz rozwiązywania trudnych zadań. Podaje przykłady ilustrujące poznane prawa i umie podać ich ważniejsze własności. Zna prawie wszystkie wyprowadzenia podstawowych wzorów.
	5,0	Student zna prawie wszystkie pojęcia i terminologie z zakresu fizyki, omawiane w ramach przedmiotu, niezbędnych do ilościowego opisu, rozumienia oraz rozwiązywania trudnych zadań. Podaje przykłady ilustrujące poznane prawa i umie podać ich ważniejsze własności. Zna prawie wszystkie wyprowadzenia
Umiejętności		

Umiejętności		
ICP_1A_??_U01	*2,0*	Student nie potrafi sformułować ze zrozumieniem podstawowych praw fizyki, nie potrafi zapisać ich używając formalizmu matematycznego oraz nie potrafi samodzielnie rozwiązywać prostych zadań fizycznych.
	3,0	Student potrafi sformułować ze zrozumieniem podstawowe prawa fizyki, potrafi zapisać je używając formalizmu matematycznego i zastosować je do rozwiązywania zadań fizycznych o średnim i niskim poziomie trudności. Wykonuje poprawnie proste obliczenia i przekształcenia rachunkowe. Przedstawia rozwiązania mało przejrzyste, bez komentarza, często z błędami rachunkowymi wpływającymi na wynik.
	3,5	Student potrafi sformułować ze zrozumieniem podstawowe prawa fizyki oraz zastosować je do rozwiązywania zadań fizycznych o średnim i wyższym poziomie trudności. Wykonuje poprawnie proste obliczenia i przekształcenia rachunkowe oraz przedstawia poprawne rozwiązanie z komentarzem zawierającym usterki i niedociagnięcia.
	4,0	Student potrafi sformułować ze zrozumieniem podstawowe prawa fizyki, zastosować je do rozwiązywania zadań fizycznych na średnim i wyższym poziomie trudności, stosując poprawny zapis i komentarz z nielicznymi usterkami. Potrafi przedstawić poprawny tok rozumowania i poprawne obliczenia. Potrafi weryfikowac i interpretować wyniki.
	4,5	Student potrafi sformułować ze zrozumieniem podstawowe prawa fizyki, zastosować je do rozwiązywania trudnych zadań fizycznych, stosując poprawny, symboliczny jezyk zapisu, przejrzysty tok rozumowania i poprawne obliczenia rachunkowe. Potrafi weryfikować i interpretować wyniki.
	5,0	Student potrafi sformułować ze zrozumieniem podstawowe prawa fizyki, zastosować je do rozwiązywania trudnych zadań fizycznych, stosując przejrzysty, symboliczny język zapisu z poprawnym komentarzem. Potrafi weryfikować i interpretować wyniki. Stosuje swoją wiedzę w zadaniach problemowych. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICP_1A_??_K01	*2,0*	Brak współpracy w zespole i umiejetności samodzielnego przygotowania do rozwiązywania zadań rachunkowych.
	3,0	Student dostrzega potrzebę współpracy w zespole. Bardzo słabe przygotowanie do samodzielnego wykonania eksperymentu oraz rozwiązywania zadań rachunkowych.
	3,5	Student potrafi współpracować w zespole. Słabe przygotowanie do samodzielnego wykonania eksperymentu oraz rozwiązywania zadań rachunkowych. Słaba ocena jakości i dokładności otrzymanych wyników.
	4,0	Student potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim podstawowe role. Dobre przygotowanie do samodzielnego wykonania eksperymentu oraz rozwiązywania zadań rachunkowych. Samodzielna i dobrze uzasadniona ocena jakości i dokładności otrzymanych wyników.
	4,5	Student dobrze potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim większość ról. Dobre przygotowanie do samodzielnego wykonania eksperymentu oraz rozwiązywania zadań rachunkowych. Samodzielna i dobrze uzasadniona ocena jakości i dokładności otrzymanych wyników.
	5,0	Student bardzo dobrze potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim różnorodne role. Bardzo dobre przygotowanie do samodzielnego wykonania eksperymentu oraz rozwiązywania zadań rachunkowych. Samodzielna i bardzo dobrze uzasadniona ocena jakości i dokładności otrzymanych wyników.

Literatura podstawowa

1. K. Lichszteld, I. Kruk, Wykłady z Fizyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2004
2. D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. I i II, PWN, Warszawa, 1989
3. C.Bobrowski, Fizyka – krótki kurs, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003
4. K.Jezierski, B.Kołotka, K.Sierański, Zadania z fizyki z rozwiązaniami cz. I i II., Oficyna Wydawnicza, Wrocław, 2000
5. T.Rewaj (red.), Zbiór zadań z fizyki, Wydawnictwo Uczelnianie Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1996

Literatura uzupełniająca

1. M.Skorko, Fizyka, PWN, Warszawa, 1973
2. A.Bujko, Zadania z fizyki z rozwiązaniami i komentarzami, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006
3. M.S.Cedrik, Zbiór zadań z fizyki, PWN, Warszawa, 1978

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Elementy chemii ogólnej i nieorganicznej**		
Kod	ICHP_1A_S_B04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,44	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Ogólna wiedza z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie absolwenta szkoły ponadgimnazjalnej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z chemii ogólnej i nieorganicznej, które będą przydatne do opisu i zrozumienia zjawisk i praw chemicznych oraz formułowania i rozwiązywania zadań chemicznych związanych z kierunkiem inżynieria chemiczna i procesowa
C-2	Zapoznanie studenta z zasadami nomenklatury związków nieorganicznych
C-3	Ukształtowanie umiejętności pisania wzorów związków i równań reakcji chemicznych
C-4	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów, pH oraz roztworów buforowych
C-5	Zapoznanie studenta z zasadami postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej
C-6	Zapoznanie studenta z metodyka identyfikacji jonów w roztworach

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Pierwiastki i związki chemiczne. Symbole pierwiastków, wzory związków chemicznych.Nazewnictwo związków chemicznych	2
T-A-2	Typy reakcji chemicznych. Równania reakcji chemicznych. Dobieranie współczynników w reakcjach chemicznych.	1
T-A-3	Podstawowe prawa chemiczne. Pojęcie mola. Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach reakcji chemicznych.	2
T-A-4	Roztwory. Stężenia roztworów. Ułamek masowy (stężenie procentowe), ułamek molowy. Stężenie molowe, stężenie molalne.	2
T-A-5	Struktura elektronowa pierwiastków. Równania reakcji utleniania i redukcji. Stopień utlenienia. Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniach redox.	2
T-A-6	Iloczyn jonowy wody, pH roztworów. Stała i stopień dysocjacji roztworów kwasów i zasad	2
T-A-7	Wpływ wspólnych jonów na dysocjację słabych elektrolitów. Roztwory buforowe.	2
T-A-8	Kolokwium zaliczające	2
T-L-1	Bezpieczeństwo i higiena pracy w laboratorium. Regulamin pracy studenta w laboratorium. Zapoznanie się z podstawowym sprzętem i techniką pracy laboratoryjnej. Dziennik laboratoryjny. Typy reakcji chemicznych – demonstracja. Sprawdzian – nazewnictwo związków nieorganicznych.	2
T-L-2	Typy reakcji chemicznych. Reakcje kwasów nieutleniających i utleniających z metalami. Wytrącanie trudnorozpuszczalnych wodorotlenków. Amfoteryczność wybranych wodorotlenków. Wytrącanie trudnorozpuszczalnych soli. Tworzenie związków kompleksowych. Reakcje utleniania-redukcji.	2
T-L-3	Chemiczna analiza jakościowa wybranych kationów i anionów.	2
T-L-4	Chemiczna analiza jakościowa wybranych kationów i anionów cd. Identyfikacja soli. Sprawdzian – reakcje charakterystyczne wybranych kationów i anionów.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-5	Dysocjacja elektrolityczna. Kwasy i zasady wg teorii Brönsteda. Wykładnik stężenia jonów oksoniowych – pH.	2
T-L-6	Wpływ wspólnego jonu na dysocjację słabych elektrolitów. Roztwory buforowe. Sprawdzian – pH roztworów mocnych i słabych elektrolitów.	2
T-L-7	Hydroliza wodnych roztworów soli. Sprawdzian – obliczanie pH roztworów buforowych.	2
T-L-8	Zajęcia uzupełniające. Kolokwium zaliczające.	1
T-W-1	Przedmiot i zakres chemii. Zjawiska fizyczne i chemiczne. Mieszanina fizyczna a związek chemiczny. Substancje proste i złożone. Pierwiastek chemiczny. Podstawowe pojęcia w chemii: masa atomowa i cząsteczkowa, mol, liczba Avogadro, objętość molowa gazu, wartościowość. Typy reakcji chemicznych. Równania reakcji chemicznych.	2
T-W-2	Klasyfikacja związków chemicznych: tlenki, wodorki, wodorotlenki, kwasy, sole. Elementarne prawa chemiczne. Współczesny pogląd na atom. Cząstki elementarne, proton, neutron, elektron, foton, kwarki. Budowa i trwałość jądra atomowego. Liczba atomowa, liczba masowa, nuklid, izotopy, izobary, izotony.	2
T-W-3	Zasady rozbudowy powłok elektronowych. Struktura elektronowa atomu. Liczby kwantowe. Pojęcie orbitalu. Typy orbitali. Poziomy energetyczne elektronów w atomach. Układ okresowy pierwiastków. Struktura elektronowa pierwiastków a układ okresowy. Prawidłowości w układzie okresowym. Elektropowinowactwo i elektroujemność pierwiastków. Promienie i objętość atomowa.	2
T-W-4	Wiązania chemiczne: jonowe, atomowe, metaliczne pośrednie. Wiązania wodorowe. Biegunowość cząsteczek. Wiązania międzycząsteczkowe. Ciało stałe. Wiązania w sieci przestrzennej kryształów. Kryształy molekularne, kowalencyjne, jonowe. Izomorfizm, polimorfizm	2
T-W-5	Równowagi fazowe. odwracalność reakcji chemicznych. Prawo działania mas w układach homogenicznych i heterogenicznych. Zależność równowagi od temperatury i ciśnienia.	2
T-W-6	Dysocjacja elektrolityczna, kwasy, zasady, sole wg Arrheniusa. Dysocjacja wody. Iloczyn jonowy wody. Wykładnik stężenia jonów hydroniowych. Elektrolity mocne, elektrolity słabe. Prawo rozcieńczeń Ostwalda. Wpływ jonów na dysocjację elektrolitów słabych.	2
T-W-7	Hydroliza soli. Stała i stopień hydrolizy. Roztwory buforowe, pH-mieszanin buforowych.	2
T-W-8	Zaliczenie wykładów	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Praca z literaturą rozszerzającą omówiony materiał	5
A-A-3	Rozwiązywanie zaleconych zadań	5
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Opracowywanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	7
A-L-3	Przygotowanie się do sprawdzianów i kolokwium	8
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów w oparciu o zalecaną literaturę	7
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia lub wyjaśnienia, opis
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Test sprawdzający
S-3	F	Sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B04_W01 Student ma wiedzę z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej umożliwiającą zrozumienie zjawisk i praw chemicznych związanych ze strudiowanym kierunkiem	ICHP_1A_W03	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1
ICHP_1A_B04_W02 Student ma wiedzę dotyczącą nazewnictwa związków nieroganicznych zgodnie z obowiązującymi zasadami, zapisywania i bilansowania rownań reakcji oraz zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii oraz inżynierii chemicznej	ICHP_1A_W03	P6S_WG_TA11		C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

ICHP_1A_B04_W03 Student zna zasady postępowania w laboratorium chemii nieorgaicznej, ma wiedzę dotyczącą identyfikacji niektórych jonów w roztworach	ICHP_1A_W03 ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-5 C-6	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2 M-3	S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_B04_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków nieorganicznych	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-3	T-A-1	M-3	S-2
ICHP_1A_B04_U02 Student potrafi rozwiązać problemy obliczeniowe z zakresu chemii ogolnej i nieorganicznej	ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12	C-4	T-A-3 T-A-6 T-A-4 T-A-7	M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_B04_U03 Student potrafi zaplanować eksperyment, zinterpretować uzyskane wyniki oraz sporządzić opis z wykonanego eksperymentu	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA11	C-4 C-6	T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6 T-L-4 T-L-7	M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B04_K01 Student nabędzie aktywną postawę do pracy samodzielnej oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem	ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-4 C-5 C-6	T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6 T-L-4 T-L-7	M-3	S-2
ICHP_1A_B04_K02 Student bedzie zdeterminowany do ciagłego poszerzania swojej wiedzy oraz będzie motywował do tego inne osoby	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-L-5 T-A-2 T-L-6 T-A-3 T-L-7 T-A-4 T-W-1 T-A-5 T-W-2 T-A-6 T-W-3 T-A-7 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7	M-2 M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B04_W01	*2,0*	Student nie prezentuje wiedzy w stopniu minimalnym z zakresu chemii ogolnej i nieorganicznej
	3,0	Student prezentuje schematyczną i podstawową wiedzę z przedmiotu chemia ogólna i nieorganiczna
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_B04_W02	*2,0*	Student nie posiada minimalnej wiedzy dotyczącej nazewnictwa związków nieorganicznych, zasad zapisywania i bilansowania równań reakcji oraz podstawowych metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii oraz inżynierii chemicznej
	3,0	Student posiada w stopniu minimalnym wiedzę dotyczącą nazewnictwa związków nieorganicznych, zasad zapisywania i bilansowania równań reakcji oraz podstawowych metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu chemii oraz inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_B04_W03	*2,0*	Student nie posiada w stopniu minimalnym wiedzy na temat zasad postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz nie potrafi identyfikować wskazanych jonów w roztworach
	3,0	Student posiada w stopniu podstawowym wiedzę na temat zasad postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz zna podstawowe reakcje służące do identyfikacji wskazanych jonów w roztworach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_B04_U01	*2,0*	Student nie potrafi w praktyce stosować zasad nomenklatury związków nieorganicznych
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym stosować zasady nomenklatury związków nieorganicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_B04_U02	*2,0*	Student nie potrafi rozwiązać podstawowych problemów obliczeniowych z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,0	Student potrafi rozwiązać podstawowe problemy obliczeniowe z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_1A_B04_U03	*2,0*	Student nie potrafi zaplanować eksperymentu, zinterpretować uzyskanych wyników oraz sporządzić opisu z wykonanego eksperymentu
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym zaplanować eksperyment, zinterpretować uzyskane wyniki oraz sporządzić opis z wykonanego eksperymentu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B04_K01	*2,0*	Student nie potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem
	3,0	Student potrafi jedynie w zakresie podstawowym pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_B04_K02	*2,0*	Student nie wykazuje potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz motywowania do tego innych osób
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz motywowania do tego innych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997
2. Lech Pajdowski, Chemia ogólna, PWN, Warszawa, 1994
3. J.D. Lee, Zwięzła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994
4. P.A. Cox, Chemia nieorganiczna. Krótkie wyklady., PWN, 2003
5. Tadeusz Drapała, Chemia ogólna nieorganiczna z zadaniami, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 1997

Literatura uzupełniająca

1. F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus, Chemia nieorganiczna, podstawy, PWN, Warszawa, 1995
2. L. Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Chemia organiczna**		
Kod	ICHP_1A_S_B05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	3	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Struk Łukasz (Lukasz.Struk@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Posiadanie podstawowej wiedzy z chemii organicznej z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami nomenklatury związków organicznych.
C-2	Zapoznanie studentów z reakcjami wynikającymi z budowy związków organicznych.
C-3	Kształtowanie umiejętności pisania równań i podstawowych mechanizmów reakcji w chemii organicznej.
C-4	Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami jednostkowymi w laboratorium chemii organicznej.
C-5	Zapoznanie studentów z podstawowym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą chemiczną, sposobami jego montażu i obsługi.
C-6	Ugruntowanie znajomości podstawowych zagadnień techniki laboratoryjnej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zapoznanie studentów z zasadami BHP i PPOŻ obowiązującymi w pracowni chemii organicznej, ze szczególnym zwróceniem uwagi na lokalizację pojemników na odpady niebezpieczne, rozmieszczenie gaśnic i kocy gaśnicznych. Zapoznanie studentów z podstawowym sprzętem i szkłem laboratoryjnym.	4
T-L-2	Destylacja acetonu, jako prosta operacja jednostkowa, mająca na celu oczyszczanie i oznaczanie temperatury wrzenia ciekłych związków organicznych.	4
T-L-3	Destylacja frakcyjna, jako podstawowa metoda rozdzielania mieszanin dwuskładnikowych.	4
T-L-4	Acylowanie amin aromatycznych na przykładzie otrzymywania acetanilidu. Krystalizacja z wody jako metoda oczyszczania stałych związków organicznych.	6
T-L-5	Ocena stopnia czystości związku organicznego na podstawie pomiaru jego temperatury topnienia. Identyfikacja nieznanej substancji na podstawie oznaczenia temperatury topnienia.	4
T-L-6	Destylacja wody pod obniżonym ciśnieniem, jako przykład oczyszczania cieczy wysokowrzących.	2
T-L-7	Wykorzystanie destylacji z parą wodną do oczyszczania aniliny. Ekstrakcja periodyczna w rozdzielaczach. Suszenie ciekłych związków organicznych.	4
T-L-8	Destylacja cieczy wysokowrzącej - aniliny.	2
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu chemia organiczna: zakres i rozwój, budowa elektronowa atomu węgla, hybrydyzacja, heterolityczny i homolityczny rozpad wiązania atomowego. Zapoznanie z najważniejszymi grupami funkcyjnymi związków organicznych.	2
T-W-2	Zapoznanie z pojęciami izomerii, stereochemii i najważniejszymi typami reakcji związków organicznych.	1
T-W-3	Produkty przetwórstwa ropy naftowej. Alkany o budowie łańcuchowej i cyklicznej. Nazewnictwo IUPAC. Metody otrzymywania. Reakcje substytucji rodnikowej.	2
T-W-4	Budowa i nazewnictwo alkenów. Izomeria geometryczna. Metody otrzymywania. Reakcje addycji i polimeryzacji.	2
T-W-5	Alkiny - budowa, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania. Reaktywność wiązania potrójnego. Kwasowość alkinów. Wybrane przykłady zastosowania alkinów w przemyśle.	3

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-6	Węglowodory aromatyczne - budowa, kryteria aromatyczności. Reakcje substytucji elektrofilowej w szeregu aromatycznym. Definicja odczynnika elektrofilowego i nukleofilowego.	2
T-W-7	Chlorowcopochodne alifatyczne i aromatyczne - reakcje substytucji nukleofilowej i eliminacji. Związki magnezoorganiczne (związki Grignarda).	3
T-W-8	Nazewnictwo, otrzymywanie i reaktywność alkoholi, fenoli i eterów. Alkohole o znaczeniu przemysłowym. Estry kwasów nieorganicznych (siarczany i azotany). Etery koronowe.	3
T-W-9	Metody otrzymywania aldehydów i ketonów oraz ich reakcje z pochodnymi amin oraz ze związkami Grignarda.	2
T-W-10	Alifatyczne nitrozwiązki - budowa i reaktywność.	1
T-W-11	Nazewnictwo, metody otrzymywania i reakcje amin alifatycznych i aromatycznych.	2
T-W-12	Budowa, otrzymywanie i nazewnictwo kwasów karboksylowych i ich pochodnych. Przykładowe reakcje. Mechanizm reakcji estryfikacji.	2
T-W-13	Wybrane zagadnienia z chemii biocząsteczek - tłuszcze i woski, węglowodany, białka i aminokwasy.	3
T-W-14	Kolokwium zaliczeniowe.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie teoretyczne do wykonania poszczególnych operacji jednostkowych i preparatów.	20
A-L-3	Zaliczenie preparatów wykonanych w ramach zajęć laboratoryjnych.	5
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń wykonywanych w laboratorium.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia.
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna, seminarium.
M-3	Metody praktyczne: pokaz z użyciem modeli chemicznych, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne.
S-2	P	Kolokwia ustne.
S-3	F	Obserwacja pracy w grupie.
S-4	F	Aktywność na zajęciach.
S-5	F	Sprawozdanie z wykonanych zajęć.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B05_W01 Student zna systematykę najważniejszych klas związków organicznych.	ICHP_1A_W03	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-11 T-W-7 T-W-12 T-W-8 T-W-13	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_B05_W02 Student opisuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.	ICHP_1A_W03 ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-2 C-3	T-W-1 T-W-9 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-7 T-W-13 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-4
ICHP_1A_B05_W03 Student ma wiedzę na temat rozdziału mieszanin związków organicznych.	ICHP_1A_W03 ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-1 M-2 M-3	S-2 S-4 S-5
ICHP_1A_B05_W04 Student rozpoznaje podstawowe typy izomerii oraz tłumaczy podstawowe zagadnienia dotyczące stereochemii.	ICHP_1A_W03 ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-9 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-7 T-W-13 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_B05_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-W-1 T-W-9 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-7 T-W-13 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_B05_U02 Student potrafi scharakteryzować poszczególne klasy związków organicznych oraz przedstawić reakcje , którym one ulegają.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05	P6S_UU P6S_UW_TA11		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-9 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-7 T-W-13 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-4

ICHP_1A_B05_U03 Student potrafi przeprowadzić jednoetapową syntezę związku organicznego.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U12	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA11	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_B05_U04 Student potrafi zastosować podstawowe operacje jednostkowe do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U12	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA11	C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_B05_U05 Student potrafi interpretować wyniki uzyskane z doświadczenia chemicznego oraz opisuje to doświadczenia.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U12	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12		C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-2 M-3	S-3 S-4 S-5
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B05_K01 Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8 T-L-5 T-W-9 T-L-6 T-W-11 T-L-7 T-W-12 T-L-8 T-W-13 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4 S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B05_W01	*2,0*	Student nie zna systematyki związków organicznych i nie rozróżnia podstawowych grup funkcyjnych w związkach organicznych.
	3,0	Student zna zasady systematyki zwiazków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 55-69 procent spośród omawianych na zajęciach zwiazków organicznych.
	3,5	Student zna zasady systematyki zwiazków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 70-79 procent spośród omawianych na zajęciach zwiazków organicznych.
	4,0	Student zna zasady systematyki zwiazków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 80-89 procent spośród omawianych na zajęciach zwiazków organicznych.
	4,5	Student zna zasady systematyki zwiazków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać 90-95 procent spośród omawianych na zajęciach zwiazków organicznych.
	5,0	Student zna zasady systematyki zwiazków organicznych i potrafi prawidłowo nazwać powyżej 95 procent spośród omawianych na zajęciach zwiazków organicznych.
ICHP_1A_B05_W02	*2,0*	Student nie charakteryzuje podstawowych typów reakcji chemicznych oraz grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych, pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	3,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Nie charakteryzuje grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych, pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej.
	3,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji. Charakteryzuje jedynie niektóre grupy funkcyjne pod kątem reaktywności. Student nie potrafi wykorzystać tych reakcji w syntezie organicznej.
	4,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji. Charakteryzuje jedynie niektóre grupy funkcyjne pod kątem reaktywności. Potrafi wskazać niektóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	4,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji. Charakteryzuje większość grup funkcyjnych pod kątem ich reaktywności. Potrafi wskazać niektóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	5,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji. Charakteryzuje większość grup funkcyjnych pod kątem ich reaktywności. Potrafi wskazać wiele aspektów wykorzystania ich w syntezie organicznej.
ICHP_1A_B05_W03	*2,0*	Student nie posiada wystarczającej wiedzy na temat rozdziału mieszanin zwiazków organicznych.
	3,0	Student posiada 55-69 procent wiedzy dotyczącej rozdziału mieszanin związków organicznych.
	3,5	Student posiada 70-79 procent wiedzy dotyczącej rozdziału mieszanin związków organicznych.
	4,0	Student posiada 80-89 procent wiedzy dotyczącej rozdziału mieszanin związków organicznych.
	4,5	Student posiada 90-95 procent wiedzy dotyczącej rozdziału mieszanin związków organicznych.
	5,0	Student posiada powyżej 95 procent wiedzy dotyczącej rozdziału mieszanin związków organicznych.
ICHP_1A_B05_W04	*2,0*	Student w ogóle nie rozpoznaje podstawowych typów izomerii i nie potrafi wytłumaczyć podstawowych zagadnień stereochemii.
	3,0	Student rozpoznaje, ale nie tłumaczy podstawowych typów izomerii i zagadnień stereochemii.
	3,5	Student rozpoznaje, ale tłumaczy tylko zagadnienia izomerii, nie tłumaczy zagadnień stereochemii.
	4,0	Rozpoznaje, ale tłumaczy tylko niektóre zagadnienia izomerii i stereochemii.
	4,5	Rozpoznaje i tłumaczy większość zagadnień izomerii i stereochemii.
	5,0	Rozpoznaje i tłumaczy wszystkie zagadnienia izomerii i większość lub wszystkie zagadnienia stereochemii.
Umiejętności		
ICHP_1A_B05_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować zasad nomenklatury zwiazków organicznych.
	3,0	Student w 55-69 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	3,5	Student w 70-79 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	4,0	Student w 80-89 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	4,5	Student w 90-95 procentach potrafi prawidłowo zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.
	5,0	Student praktycznie bezbłędnie (powyżej 95 procent) potrafi zastosować zasady nomenklatury związków organicznych.

Umiejętności		
ICHP_1A_B05_U02	*2,0*	Student nie potrafi nawet krótko scharakteryzować poszczególnych klas związków organicznych, ani przedstawić jakiejkolwiek reakcji, której dana klasa związków ulega.
	3,0	Student wymienia nieliczne grupy funkcyjne i krótko je charakteryzuje, bez podawania reakcji jakim dana klasa związków ulega.
	3,5	Student wymienia grupy funkcyjne i krótko je charakteryzuje. Potrafi z pomocą nauczyciela podać kilka reakcji jakim dana klasa związków ulega.
	4,0	Student wymienia i charakteryzuje podstawowe grupy funkcyjne oraz potrafi z niewielką pomocą nauczyciela podać reakcje jakim dana klasa związków ulega.
	4,5	Student bezbłędnie wymienia i charakteryzuje podstawowe grupy funkcyjne i z nielicznymi błędami potrafi samodzielnie podać reakcje jakim dana klasa związków ulega.
	5,0	Student bezbłędnie wymienia i charakteryzuje podstawowe grupy funkcyjne oraz samodzielnie podaje reakcje jakim dana klasa związków organicznych ulega.
ICHP_1A_B05_U03	*2,0*	Student nie potrafi przeprowadzić jednoetapowej syntezy prostego związku organicznego nawet w oparciu o przewodnik do zajęć.
	3,0	Student, w oparciu o przewodnik do zajęć, przeprowadza ze znaczną pomoca prowadzącego zajęcia syntezę prostego związku organicznego.
	3,5	Student, w oparciu o przewodnik do zajęć, przeprowadza przy niewielkiej pomocy prowadzacego zajęcia syntezę prostego związku organicznego.
	4,0	Student, w oparciu o przewodnik do zajęć, samodzielnie przeprowadza syntezę prostego związku organicznego.
	4,5	Student, przy niewielkiej pomocy nauczyciela, samodzielnie przeprowadza syntezę prostego związku organicznego.
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie przeprowadza syntezę prostego związku organicznego.
ICHP_1A_B05_U04	*2,0*	Student nie potrafi zastosować podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	3,0	Student wymaga dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w doborze podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	3,5	Student popełnia liczne błędy w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	4,0	Student popełnia nieliczne błędy w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	4,5	Student popełnia sporadycznie błędy w doborze i zastosowaniu podstawowych operacji jednostkowych do rozdziału i oczyszczania substancji organicznych.
	5,0	Student bezbłędnie stosuje podstawowe operacje jednostkowe do rozdziału o oczyszczania związków organicznych.
ICHP_1A_B05_U05	*2,0*	Student nie potrafi opisać doświadczenia chemicznego ani zintepretować jego wyników.
	3,0	Student wymaga dużej pomocy ze strony prowadzącego zajęcia w interpretacji wyników i opisie doświadczenia chemicznego.
	3,5	Student samodzielnie opisuje doświadczenie chemiczne, ale wymaga pomocy przy interpretowaniu jego wyników.
	4,0	Student samodzielnie interpretuje wyniki doświadczenia ale popełnia błędy w opisie doświadczenia.
	4,5	Student popełnia drobne błędy podczas opisu doświadczenia chemicznego oraz podczas interpretacji wyników tego doświadczenia.
	5,0	Student samodzielnie interpretuje wyniki i bezbłędnie opisuje doswiadczenie chemiczne.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B05_K01	*2,0*	Student nie potrafi pracować samodzielnie ani w zespole nad wyznaczonym zadaniem.
	3,0	Student potrafi pracować w zespole, ale nie potrafi pracować samodzielnie nad powierzonym mu zadaniem.
	3,5	Student potrafi pracować w zespole, ale ma problemy w samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem.
	4,0	Student dość dobrze radzi sobie w pracy samodzielnej, ale woli pracować w zespole nad powierzonym zadaniem.
	4,5	Student potrafi pracować samodzielnie nad wyznaczonym zadaniem, ale ma problemy z nawiązaniem współpracy w zespole.
	5,0	Student potrafi z dobrym skutkiem pracować zarówno samodzielnie jak i w zespole nad powierzonym mu zadaniem.

Literatura podstawowa

1. Przemysław Mastalerz, Podręcznik chemii organicznej, Wydawnictwo Chemiczne, Wrocław, 1997
2. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnitwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
3. Robert T. Morrison, Robert N. Boyd, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
4. Artur I. Vogel, Preparatyka organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1984
5. Bolesław Bochwic, Preparatyka organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1975
6. Jerzy T. Wróbel, Preparatyka i elementy syntezy organicznej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1983

Literatura uzupełniająca

1. H. Hart, L.E. Craine, D.J. Hart, Chemia organiczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2006
2. B. Bobrański, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1992
3. E. Białecka-Florjańczyk, J. Włostowska, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005
4. Piotr Kowalski, Laboratorium chemii organicznej, techniki pracy i przepisy BHP, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Chemia analityczna**		
Kod	ICHP_1A_S_B06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	5	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zakres Chemii ogólnej i nieorganicznej oraz w ograniczonym zakresie Chemii fizycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Nauczenie zasada pracy oraz rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium podczas realizacji procesu analizy ilościowej. Umiejętność przeprowadzenia obliczeń stechiometrycznych oraz oceny uzyskanych wyników analizy ilościowej z punktu widzenia dokładności i precyzji Nauczenie wykorzystania różnego typu instrumentalnych technik pomiarowych w chemii analitycznej
C-2	Zapoznanie ze sprzętem stosowanym w analizie ilościowej. Zapoznanie ze sposobem wykonywania prostych analiz ilościowych w oparciu o różnorodne metody analiza: prawidłowym pobieraniem próbek do badań, ich zabezpieczaniem i przechowywaniem, przeprowadzanie badanych materiałów do roztworu przed oznaczeniem różnymi metodami analitycznymi Zapoznanie z dostępnymi technikami instrumentalnymi stosowanymi w analizie chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zasady BHP w Laboratorium Chemicznym. Regulamin pracowni. Program ćwiczeń. Sprzęt laboratoryjny.Nauka odmierzania cieczy pipetą, biuretą. Wyznaczanie współmierności kolby miarowej i	2
T-L-2	Zasady wydawania próbek do analizy. Wybór metody analitycznej. Metody objętościowe. Nastawianie miana roztworu HCl lub NaOH	3
T-L-3	Acydymetryczne oznaczanie masy sody.	3
T-L-4	Manganometryczne oznaczanie nadtlenku wodoru w handlowej wodzie utlenionej.	3
T-L-5	Oznaczanie cynku metodą kompleksometryczną	3
T-L-6	Kolokwium zaliczeniowe	1
T-W-1	Klasyfikacja metod analizy ilościowej i instrumentalnej. Podstawowe metody analityczne. Zasady pobierania, przygotowania i przechowywania próbek analitycznych. Właściwy dobór metody analitycznej. Warunków przeprowadzenia próbki do roztworu. Sposoby wyrażania stężeń. Ocena błędów analizy	4
T-W-2	Grawimetryczne i miareczkowe metody analizy ilościowej. Alkacymetryczne metody analizy. Definicje kwasów i zasad. Krzywe miareczkowania. Wskaźniki miareczkowania alkacymetrycznego. Bufory.	2
T-W-3	Analiza kompleksometryczna. Tworzenie związków kompleksowych. Wskaźniki. Techniki miareczkowania kompleksometrycznego	1
T-W-4	Analiza redoksometryczna. Wpływ środowiska na przebieg reakcji redoks, wskaźniki. Reakcje strącania związków trudno rozpuszczalnych. Iloczyn rozpuszczalności	1
T-W-5	Metody instrumentalne a metody analizy miareczkowej i grawimetrycznej. Znaczenie metod instrumentalnych. Metody spektroskopowe. Spektrometria UV/VIS, IR, NMR, ASA.	4
T-W-6	Metody chromatograficzne. Podstawowe pojęcia i definicje. Chromatografia gazowa i cieczowa w analizie jakościowej i ilościowej. Przykłady zastosowań	2
T-W-7	Metody elektrochemiczne. Potencjometria, konduktometria, polarografia, elektroliza. Zastosowanie w analizie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	*Liczba godzin*

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	10
A-W-3	Zapozanie się z literaturą rozszerzającą tematy wykładu	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady)
S-2	F	Ocena wykonania poszczególnych analiz (laboratorium)
S-3	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego oraz precyzji wykonania oznaczeń (laboratorium)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B06_W01 Posiadanie wiedzy z zakresu chemii analitycznej przydatnej w rozwiązywaniu podstawowych problemów z zakresu inżynierii chemicznej	ICHP_1A_W03	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_B06_U01 Potrafi pozyskiwać oraz wykorzystywać informacje literaturowe	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-2	T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6 T-W-4 T-W-7	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B06_K01 Potrafi określić priorytety w realizacji powierzonych zadań	ICHP_1A_K04	P6S_KK		C-1	T-L-2 T-L-4 T-L-3 T-L-5	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B06_W01	*2,0*	Student nie ma wiedzy niezbędnej do rozwiązania podstawowych problemów.
	3,0	Student ma wiedzę niezbędną do rozwiązania podstawowych problemów.
	3,5	Student ma wiedzę niezbędną do rozwiązania problemów o średnim stopniu trudności.
	4,0	Student ma wiedzę niezbędną do rozwiązania problemów o zaawansowanym stopniu trudności.
	4,5	Student ma wiedzę niezbędną do sformułowania i rozwiązania problemów o średnim stopniu trudności.
	5,0	Student ma wiedzę niezbędną do sformułowania i rozwiązania problemów o zaawansowanym stopniu trudności.
Umiejętności		
ICHP_1A_B06_U01	*2,0*	Student nie potrafi uzyskiwać ani wykorzystywać informacji literaturowych
	3,0	Student potrafi znaleźć podstawowe informacje literaturowe jednak nie potrafi ich wykorzystać
	3,5	Student potrafi znaleźć podstawowe informacje literaturowe oraz potrafi je wykorzystać w stopniu podstawowym
	4,0	Student potrafi znaleźć informacje literaturowe oraz potrafi je wykorzystać w stopniu dobrym
	4,5	Student potrafi znaleźć wszelkie dostępne informacje literaturowe na dany temat oraz potrafi je wykorzystać i zinterpretować w stopniu dobrym
	5,0	Student potrafi znaleźć wszelkie dostępne informacje literaturowe na dany temat oraz potrafi je wykorzystać i zinterpretować w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B06_K01	*2,0*	Student nie potrafi określić swoich zadań
	3,0	Student potrafi określić priorytety swojego zadania na poziomie podstawowym i nie potrafi ich zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu.
	3,5	Student potrafi określić priorytety swojego zadania na poziomie dość dobrym i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student potrafi określić priorytety swojego zadania na dobrym poziomie i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu co najmniej dostatecznym.
	4,5	Student potrafi określić priorytety swojego zadania na dobrym poziomie i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu co najmniej dobrym.
	5,0	Student potrafi określić priorytety swojego zadania na poziomie bardzo dobrym i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu zaawansowanym.

Literatura podstawowa

1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna T.1 i T.2, PWN, Warszawa, 2001

2. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, Warszawa, 1999

Literatura podstawowa
3. T. Wasąg, B. Derecka, Laboratorium analizy ilościowej. Część I Metody chemiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1996
4. A. Śliwa (redaktor), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987
5. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2002

Literatura uzupełniająca
1. R. Kocjan (red), Chemia analityczna. Tom 1 i 2, PZWL, 2002

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Chemia fizyczna**		
Kod	ICHP_1A_S_B07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	6,0	*ECTS (formy)*	6,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	3,0	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Lubkowski Krzysztof (Krzysztof.Lubkowski@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Ogólna wiedza z zakresu chemii, fizyki, i matematyki na poziomie absolwenta szkoły średniej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Podanie ogólnych zależności wiążących mierzalne własności materii i jednolitych form ich prezentowania. Zrozumienie i interpretacja zjawisk obserwowanych w rzeczywistych układach chemicznych. Umiejętność interpretacji wyników eksperymentalnych uzyska-nych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych oraz przewidywania własności fizykochemicznych materii. Umiejętność stosowania podstawowych wiadomości z zakre-su termodynamiki, równowag, kinetyki i elektrochemii do przewidywania kierunku prze-biegu procesów i doboru warunków ich prowadzenia.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Kinetyczna teoria gazów, szybkość dyfuzji i efuzji, równanie stanu gazu doskonałego i rzczywistego, I i II zasada termodynamiki, zmiany energii wewnętrznej, ciepła, i pracy w przemianach izotermicznych, izobarycznych, izochorycznych i adiabatycznych, obliczanie zmian, entropii, entalpii i entalpii swobodnej w procesach fizycznych, przemianach fazowych i reakcjach chemicznych, przewidywanie kierunku przemian i samorzutności procesów, określanie wpływu ciśnienia i temperatury na wartości funkcji termodynamicznych i stałych równowagi reakcji, prawo Henry`ego i Raoulta, interpretacja diagramów fazowych, bilans destylacji, destylacji z parą wodną, rektyfikacji, ekstrakcji, współczynniki aktywności	15
T-L-1	Pomiar temperatury, ciśnienia, prężności par, gęstości, lepkości, współczynnika załamania światła, ekstynkcji, przewodnictwa właściwego, napięcia powierzchniowego, pojemności cieplnej, stężeń, pH i ich zmian pod wpływem zmian parametrów intensywnych, efektów cieplnych przemian fizycznych i chemicznych, wyznaczanie równowag fazowych w różnych układach. Wykorzy-stanie danych eksperymentalnych do interpretacji zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach. Matematyczny opis analizowanych zależności i procesów z wykorzystaniem uzy-skanych danych doświadczalnych.	30

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	1. Stany skupienia materii: Charakterystyka poszczególnych stanów skupienia, równanie Clapeyrona, van der Waalsa, wirialne, równania stanu gazów rzeczywistych, prawo Daltona, kinetyczna teoria gazów, dławienie gazów, współczynnik Joule`a-Thomsona 2. Podstawowe pojęcia i prawa chemii: Definicja stężeń, masa molowa, stała Avogadra, stała Boltzmanna, prawo działania mas 3. Termodynamika fenomenologiczna: 0-III zasady termodynamiki, ciepło, praca, energia, funkcje termodynamiczne, równa-nie Gibbsa-Helmholtza, procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutność procesów, termochemia, ciepło reakcji, prawo Hessa, pojemność cieplna, prawo Kirchoffa, ter-modynamiczna skala temperatur 4. Równowagi fazowe: Równowaga mechaniczna, fizyczna, termodynamiczna, chemiczna, trwała, chwiejna , metastabilna, klasyfikacja przemian fazowych, diagramy fazowe w układzie jedno-trójskładnikowych gaz-ciecz-ciało stałe w zastosowaniu do procesów rzeczywistych, reguła faz Gibbsa, reguła prostej łączącej, reguła dźwigni, równanie Claussiusa-Clapeyrona, równanie Nernsta, ciecze niemieszające się 5. Roztwory: klasyfikacja roztworów, równanie Raoulta, Henry`ego, wielkości cząstkowe molowe, potencjał chemiczny, termodynamika mieszania, aktywność, funkcje mieszania, eks-cesu, równanie Gibbsa-Duhema, właściwości koligatywne. 6. Statyka chemiczna: Stałe równowagi reakcji ich związek z funkcjami termodynamicznymi i ich zależność od ciśnienia i temperatury, reguła przekory, przewidywanie kierunku przemian, kwasy i zasady, pH, bufory i wskaźniki 7. Kinetyka chemiczna: Równanie kinetyczne – postać różniczkowa i całkowa, rzędowość i cząsteczkowość reakcji, mechanizmy reakcji, równanie Arrheniusa, tryplet kinetyczny, reakcje zero-wego, pierwszego, drugiego, ułamkowego rzędu, reakcje równoległe, następcze, łań-cuchowe, kataliza, teoria kompleksu aktywnego, teoria zderzeń 8. Elektrochemia: Przewodniki elektronowe i jonowe, oddziaływania w roztworach, solwatacja, funkcje termodynamiczne jonów w roztworze, współczynniki aktywności jonów w roztworze, aktywność jonów, przewodnictwo właściwe i równoważnikowe, zależność od stęże-nia, teoria dysocjacji, stopień dysocjacji, stałą dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwal-da, procesy elektrochemiczne, elektrody, ogniwa, reakcje zachodzące w ogniwie, rów-nanie Nernsta, standardowe napięcie ogniwa, elektrolizery, graniczne prawo Debay`a-Hückla	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	5
A-A-3	przygotowanie się do kolokwium	10
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie sprawozdania z laboratorium	10
A-L-3	przygotowanie się do kolokwium	20
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	czytanie wskazanej literatury	20
A-W-3	przygotowanie się do egzaminu	30
A-W-4	uczestnictwo w konsultacjach	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, anegdota, objaśnianie, wyjaśnianie, dyskusja dydaktyczna, pokaz ilu-stracji, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena formująca z zakresu wymagań wstępnych, nie mająca wpływu na ocenę końcową, prowadzona na początku zajęć, mająca na celu ukierunkowanie nauczania do poziomu studentów
S-2	P	Ocena podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się, pod koniec semestru

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_B07_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: zdefiniować: stan skupienia, gaz doskonały, parametry stanu, ciśnienie, temperaturę, wielkości inten-sywne i ekstensywne, przemianę, układ, fazę, stopień swobody, składnik, indywiduum chemiczne, stężenia, energię wewnętrzną, ciepło, pracę, entropię, entalpię, entalpię swo-bodną, energię swobodną, pojemność cieplną, prędkość średnią kwadratową, dyfuzję, efu-zję, lepkość, napięcie powierzchniowe, ciepło reakcji, reakcje endo- i egzotermiczną, równowagę fizyczną i chemiczną, przemianę fazową I i II rodzaju, procesy samorzutne, iloraz reakcji, współczynnik podziału, substraty, produkty, stałą równowagi reakcji, szyb-kość reakcji, wielkości cząstkowe molowe, aktywność, stan standardowy, funkcje miesza-nia, funkcje ekscesu, elektrolity, solwatację, siłę jonową, elektrodę, ogniwo, dysocjację, stopień dysocjacji, stałą dysocjacji, przewodnictwo właściwe i równoważnikowe, iloczyn rozpuszczalności, rzędowość reakcji, cząsteczkowość reakcji, energię aktywacji, współ-czynnik przedwykładniczy w równaniu Arrheniusa, katalizator, refrakcję, wielkości addy-tywne, współczynnik załamania światła, ekstynkcję, moment dipolowy, polaryzację, pola-ryzowalność, potencjał chemiczny. formułować: teorie: kinetyczną gazów, Debay`a-Hückla, kompleksu aktywnego, zderzeń, orbitali molekular-nych, reguły: faz Gibbsa, dźwigni, prostej łączącej, Troutona, przekory, zasady termodynamiki prawa: Daltona, Raoulta, Henrye`go, Grahama, Hessa, Kirchoffa, Gibbsa-Helmholtza, Nernsta, Claussiusa-Clapeyrona, Arrheniusa, Ostwalda, Snelliusa, Beera, Lamberta-Beera, addytywności absorpcji światła, Faraday`a nazywać: przemiany, funkcje, procesy jednostkowe stosowane w inzynierii, zmienne zależne i nie-zależne, objaśniać: wpływ poszczególnych parametrów na kierunek przemian, diagramy fazowe, mechanizm reakcji, zasadę działania aparatów wykorzystywanych w laboratorium odtwarzać: własności fizykochemiczne materii na podstawie równań je opisujących opisać: układ reakcyjny, zjawiska zachodzące w analizowanym układzie, mechanizm prostych re-akcji Podsumować: reakcje zachodzące w ogniwie, entalpie, entropie, potencjały chemiczne i pojemności cieplne reagentów Rozróżniać: Parametry stanu, funkcje termodynamiczne, przemiany fazowe, reakcje chemiczne, elek-trody, ogniwa, elektrolity, równania kinetyczne reakcji, efekty cieplne reakcji Scharakteryzować: Stany skupienia materii, roztwory, fazy, przemiany fazowe, układy reakcyjne, kinetykę reakcji, procesy jednostkowe Tłumaczyć: Zasady termodynamiki, samorzutność procesów, kierunki przemian, zjawiska w roztwo-rach Wskazać: Liczbę stopni swobody, liczbę faz, liczbę składników, rząd reakcji Wybrać: Diagram fazowy dla danego układu Zaproponować: Schemat reakcji chemicznej, mechanizm reakcji, sekwencję przemian Zidentyfikować: rodzaj przemiany, rodzaj roztworu, rzędowość reakcji, parametry kine-tyczne reakcji	ICHP_1A_W03 ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W10 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-A-1 T-W-1 T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności							

ICHP_1A_B07_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: Analizować: skład roztworu, diagramy fazowe, schematy reakcji, równania kinetyczne, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami Dobierać: wskaźniki, metody analityczne, bufory, elektrody, metody wyznaczania rzędowości reakcji Korzystać: z literatury fachowej, poradników fizykochemicznych Montować: aparaturę do destylacji, do pomiarów prężności, do pomiarów napięcia po-wierzchniowego, lepkości. Obsługiwać: pehametr, spekol, refraktometr, wiskozymetr, konduktometr, ebuliometr Świętosławskiego, termostat Rozwiązywać: zadania z zakresu chemii fizycznej Wykonywać: pomiary p, T, współczynnika załamania światła, temp. topnienia, lepkości, napięcia powierzchniowego, ekstynkcji, transmitancji, pojemność kondensatora, napięcia ogniwa w warunkach bezprądowych, pH Sporządzić: roztwory o danym stężeniu Współpracować w zespole na stanowisku pracy Wykonywać: analizę miareczkową Wyszukiwać: w literaturze własności fizykochemiczne substancji, wartości standardo-wych funkcji termodynamicznych Wyznaczyć: linię operacyjną procesu rektyfikacji Zaprezentować: wyniki pomiarów na wykresie Zbilansować: proces destylacji, rektyfikacji, ekstrakcji Zinterpretować; uzyskane wyniki pomiarów, diagram fazowy, równanie kinetyczne Zorganizować: stanowisko pracy w laboratorium, pomiary podstawowych wielkości fizykochemicznych.	ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA13	C-1	T-A-1 T-W-1 T-L-1	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B07_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: Aktywna postawa w pomiarach, chętny do prac laboratoryjnych, dbałości o porządek na stanowisku pracy, otwartości na postępy w chemii, kreatywność w poszukiwaniu nowych rozwiązań, postępowanie zgodne z zasadami bhp, regulaminem obowiązującym w laboratorium studenckim i zasadami etyki, postrzeganie relacji przełożony podwładny, terminowej realizacji zadań, punktualnego przychodzenia na zajęcia, ma świadomość konieczno-ści precyzyjnego wykonywania pomiarów i ustawicznego kształcenia, wrażliwość na sprawiedliwą ocenę, wyrażania ocen o prowadzącym zajęcia.	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-A-1 T-W-1 T-L-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B07_W01	*2,0*	
	3,0	Student ma opanowane 65% tresci programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_B07_U01	*2,0*	
	3,0	Student ma opanowane 65% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B07_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma opanowane 65% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Atkins P.W., Chemia fizyczna, WN PWN, Warszawa, 2001

2. Bursa S., Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1976

3. Antoszczyszyn M., Sokołowska E., Straszko J., Termodynamika chemiczna układów rzeczywistych, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1966

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy chemii komputerowej**		
Kod	ICHP_1A_S_B08		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy wiedzy z zakresu chemii, termodynamiki procesowej i inzynierii chemicznej oraz technik komputerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie podstaw wiedzy na temat chemii komputerowej i jej zastosowań w inżynierii chemicznej i procesowej
C-2	Rozwijanie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem z zakresu chemii komputerowej do rozwiązywania problemów inżynierii chemicznej i procesowej
C-3	Pobudzenie kreatywności przy poszukiwaniu rozwiązań problemów inżynierii chemicznej i procesowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Bazy danych do obliczeń chemii komputerowej; Edytory molekularne do wizualizacji struktury cząsteczek; Metody optymalizacji geometrii cząsteczek; Symulacje mechaniki i dynamiki molekularnej; Metody wyznaczania właściwości związków chemicznych w oparciu o skład i strukturę ich molekuł;	15
T-W-1	Wprowadzenie do chemii komputerowej. Cechy charakterystyczne cząsteczek. Hiperpowierzchnia energii molekuły. Empiryczne pola siłowe. Podstawy chemii kwantowej. Metody ab initio. Metody półempiryczne. Metody oparte o teorię funkcjonału gęstości DFT. Elementy mechaniki molekularnej i dynamiki molekularnej. Metody Monte Carlo. Zastosowanie chemii komputerowej w inżynierii chemicznej i procesowej – studium przypadków.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań	10
A-L-3	Konsultacje	4
A-L-4	Zaliczenie ustne	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-3	Konsultacje	3
A-W-4	Przeprowadzenie zaliczenia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda programowana: z użyciem komputera
M-3	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładu
S-2	F	Ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
S-3	P	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B08_W01 Student zdobywa wiedzę na temat metod chemii komputerowej przydatnych do opisu procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W10	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_B08_U01 Student potrafi dobrać odpowiednie metody chemii komputerowej do rozwiązywania wybranych zagadnień inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-3	S-1
ICHP_1A_B08_U02 Student potrafi posługiwać się specjalistycznymi programami chemii komputerowej do symulacji wybranych zagadnień inżynierii chemicznej	ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U09	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA11 P6S_UW_IA12	C-2	T-L-1	M-2 M-3	S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B08_K01 Student staje się otwarty na zastosowanie nowoczesnych technik i narzędzi obliczeniowych do realizacji zadań z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_K04 ICHP_1A_K06	P6S_KK P6S_KO		C-3	T-L-1	M-2 M-3	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B08_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawy wiedzy podanej na wykładzie
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, ale nie potrafi jej zinterpretować
	4,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i znaleźć zastosowanie poznanych metod chemii komputerowej do zagadnień inżynierii chemicznej
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi analizować przydatność poznanych metod chemii komputerowej do zagadnień inżynierii chemicznej i potrafi przeprowadzić dyskusję
Umiejętności		
ICHP_1A_B08_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi dobrać standardowe metody chemii komputerowej do analizy prostych zagadnień inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_B08_U02	*2,0*	
	3,0	Student potrafi posługiwać się prostymi narzędziami chemii komputerowej do symulacji wybranych zagadnień inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B08_K01	*2,0*	
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. K.Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, t.2 Fizykochemia molekularna, PWN, Warszawa, 2005
2. Jensen F., Introduction to Computational Chemistry, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England, 2007
3. Rogers D. W., Computational Chemistry Using the PC, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2003
4. W. Kołos, J. Sadlej, Atom i cząsteczka, WNT, Warszawa, 1988
5. A. Gołębiewski, Elementy mechaniki i chemii kwantowej, PWN, Warszawa, 1982

Literatura uzupełniająca

1. David C. Young, Computational Chemistry: A Practical Guide for Applying Techniques to Real-World Problems., John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2001
2. Leszczynski J. Shukla M.K., Practical Aspects of Computational Chemistry. Methods, Concepts and Applications, Springer Science+Business Media B.V., Heidelberg, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Wybrane metody matematyczne w inżynierii procesowej**		
Kod	ICHP_1A_S_B09		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	2,0	0,62	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie z przedmiotów: Matematyka I, Matematyka II, Technologia Informacyjna, Informatyka i Programowanie.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodyką rozwiązywania wybranych inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu programów Polymath, Excel i Matlab.
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania wybranych, także zaawansowanych, nżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu programów Polymath, Excell i Matlab.
C-3	Rozwinięcie kreatywności studenta przy rozwiązywaniu wybranych, także zaawansowanych, inżynierskich problemów obliczeniowych za pomocą programów Polymath, Excel oraz Matlab.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zajecia praktyczne przy użyciu komputera. Analiza regresji i korelacja danych na wybranych przkładach: korelacja danych szybkości reakcji stosując różne modele szybkości reakcji; korelacja danych heterogenicznej reakcji katalitycznej za pomocą odpowiedniego równania; Zależność stałej szybkości reakcji od temperatury.	5
T-L-2	Zajecia praktyczne przy użyciu komputera.Symulacja procesu reakcji chemicznych lub biologicznych przebiegających w reaktorze okresowym prowadząca do układu sztywnych równań różniczkowych zwyczajnych.	5
T-L-3	Zajecia praktyczne przy użyciu komputera. Modelowanie binarnej dyfuzji gazowej z jednoczesną izotermiczną odwracalną reakcją w porowatej warstwie katalizatora; Metoda strzałów w zastosowaniu do rozwiązywania problemów dwupunktowego zagadnienia brzegowego (typowy problem dla procesów przenoszenia i kinetyki reakcji).	5
T-W-1	Regresja i korelacja danych. Analiza regresji i korelacja danych na wybranych przkładach: korelacja danych szybkości reakcji stosując różne modele szybkości reakcji; korelacja danych heterogenicznej reakcji katalitycznej za pomocą odpowiedniego równania; Zależność stałej szybkości reakcji od temperatury.	5
T-W-2	Zaawansowane techniki w rozwiązywaniu problemów inżynierii procesowej. Symulacja procesu reakcji chemicznych lub biologicznych przebiegających w reaktorze okresowym prowadząca do układu sztywnych równań różniczkowych zwyczajnych.	5
T-W-3	Zaawansowane techniki w rozwiązywaniu problemów inżynierii procesowej. Modelowanie binarnej dyfuzji gazowej z jednoczesną izotermiczną odwracalną reakcją w porowatej warstwie katalizatora; Metoda strzałów w zastosowaniu do rozwiązywania problemów dwupunktowego zagadnienia brzegowego (typowy problem dla procesów przenoszenia i kinetyki reakcji).	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotawanie sprawozdań	5
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia	8
A-L-4	Zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	15
A-W-3	Samodzielne rozwiązywanie problemów obliczeniowych	11
A-W-4	Konsultacje	2
A-W-5	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-6	Egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Egzamin pisemny
S-2	F	Sprawozdamie z wykonanych zadań w ramach komputerowych zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_B09_W01 Posiada wiedzę w zakresie zastosowania podstawowych metod matematycznych w inżynierii procesowej	ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W10 ICHP_1A_W12 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_B09_U01 Student potrafi zastosować podstawowe metody matematyczne do rozwiązywania problemów z dziedziny inżynierii procesowej.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U15 ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_B09_K01 Student nabywa kreatywnej i otwartej postawy do rozwiązywania podstawowych zagadnień inżynierii procesowej stosując właściwe metody matematyczne.	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_B09_W01	*2,0*	
	3,0	student potrafi definiować niektóre metody matematyczne stosowane w inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_B09_U01	*2,0*	
	3,0	student potrafi analizować niektóre metody matematyczne stosowane w inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_B09_K01	*2,0*	
	3,0	student nabedzie aktywnej postawy - w stopniu dostatecznym - do pracy w grupie w celu stosowania wybranych metod matematycznych w inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. M.B. Cutlib, M. Shacham, Problem solving in chemical and biochemical engineering with Polymath, Excel, and Matlab., Prentice Hall International Series, New York, 2008, Second Edition

2. C.F. Gerald, P.O. Wheatley, Applied numerical analysis, Adison-WesleyPublishing Company, New York, 1994, Fifth Edition

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca

1. W. Bober, C-T. Tsai, O.Masory, Numerical and analytical methods with Matlab, CRC Press, New York, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Wprowadzenie do inżynierii chemicznej**		
Kod	ICHP_1A_S_C01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Łącki Henryk (Henryk.Lacki@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość podstawowego kursu z matematyki, fizyki i chemii na poziomie na poziomie maturalnym podstawowym

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studentów z historią inżynierii chemicznej
C-2	zapoznanie studentów z rolą i miejscem inżynieriichemicznej we współczesnej nauce i przemyśle
C-3	zapoznanie studentów z podstawami pojęciami z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Omówienie programu studiów dla kierunku inżynieria chemiczna i procesowa.	1
T-W-2	Sylwetka absolwenta i jego możliwości zatrudnienia Historia inżynierii chemicznej.	1
T-W-3	Definicja inżynierii chemicznej i procesowej. Pojęcie procesu podstawowego i operacji jednostkowej Schemat ideowy procesu technologicznego jako uszeregowanie operacji jednostkowych na przykładzie wybranej technologii.	5
T-W-4	Podział operacji jednostkowych. Inżynieria chemiczna jako nauka o zjawiskach transportu pędu, ciepła i masy.	5
T-W-5	Termodynamiczna i kinetyczna strona procesów. Jednostki miary Budowa równań fizycznych. Zasady bilansowania masy i energii. Przykłady bilansów. Przykłady równań kinetycznych.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykladu	5
A-W-3	konsultacje	2
A-W-4	studia literaturowe	5
A-W-5	przygotowanie do zaliczenia	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem środkow audiowizualnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne. Odpowiedzi na pytania obejmujące cały zakres materiału. Ocena pozytywna po uzyskaniu co najmniej 50% pkt.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C01_W01 zna ogólnie historię inzynierii chemicznej oraz jej miejsce we współczesnym przemyśle i nauce	ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1

ICHP_1A_C01_W02 zana podstawowe pojęcia zwiazane z inżynierią chemiczną i procesową, rozpoznaje i zdefiniuje procesy podstawowe i operacje jednostkowe	ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-3	T-W-3 T-W-5 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C01_U01 potrafi wykorzystać podstawową wiedzę z matematyki i fizyki przy definiowaniu i opisie operacji jednostkowych	ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA13		C-2 C-3	T-W-3	M-1	S-1
ICHP_1A_C01_U02 potrafi dobrać i opisać procesy podstawowe i operacje jednostkowe dla określonego węzła technologicznego	ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA13		C-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C01_K01 Rozumie znaczenie i rolę inżyniera chemika wwe współczesnej przestrzeni przemyslowej	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-W-2	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C01_W01	*2,0*	student nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	zna ogólnie historię inzynierii chemicznej oraz jej miejsce we współczesnym przemyśle i nauce
	3,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 3,0 i 4,0
	4,0	zna ogólnie historię inzynierii chemicznej oraz jej miejsce we współczesnym przemyśle i nauce i potrafi podać przykłady jej roli i miejsca w przemyśle i nauce
	4,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 4,0 i 5,0
	5,0	zna ogólnie historię inzynierii chemicznej oraz jej miejsce we współczesnym przemyśle i nauce, zana charakterystyczne daty,osoby i miejsca z nimi związane oraz potrafi objaśnić jej rolę i miejsce we współczesnym przemyśle i nauce
ICHP_1A_C01_W02	*2,0*	student nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	zana podstawowe pojęcia zwiazane z inżynierią chemiczną i procesową, rozpoznaje i zdefiniuje procesy podstawowe i operacje jednostkowe
	3,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 3,0 i 4,0
	4,0	zana podstawowe pojęcia zwiazane z inżynierią chemiczną i procesową, rozpoznaje i zdefiniuje procesy podstawowe i operacje jednostkowe oraz zna podstawowe zależności fizyczne opisujace je
	4,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 4,0 i 5,0
	5,0	zana podstawowe pojęcia zwiazane z inżynierią chemiczną i procesową, rozpoznaje i zdefiniuje procesy podstawowe i operacje jednostkowe oraz zna podstawowe zależności fizyczne opisujace je, zana przykłady powiazań między nimi
Umiejętności		
ICHP_1A_C01_U01	*2,0*	student nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	potrafi zdefiniować procesy podstawowe i operacje jednostkowe
	3,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 3,0 i 4,0
	4,0	potrafi dokładnie zdefiniować procesy podstawowe i operacje jednostkowe
	4,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 4,0 i 5,0
	5,0	potrafi dokladnie zdefiniować procesy podstawowe i operacje jednostkowe i podać ich interpretację fizyczną
ICHP_1A_C01_U02	*2,0*	student nie potrafi dobrać i nie potrafi opisać procesow podstawowych i operacji jednostkowe dla określonego węzła technologicznego
	3,0	student potrafi dobrać i opisać procesy podstawowe i operacje jednostkowe dla określonego węzła technologicznego
	3,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 3,0 i 4,0
	4,0	student potrafi objaśnić stosują wiedzę z fizyki i chemii procesy podstawowe i operacje jednostkowe
	4,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 4,0 i 5,0
	5,0	student potrafi objaśnić stosują wiedzę z fizyki i chemii procesy podstawowe i operacje jednostkowe oraz wykazać powiązania między nimi
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C01_K01	*2,0*	
	3,0	Potrafi określić rolę inżynierii chemicznej we współczesnej nauce i technice
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1982

2. Kembłowski Z., Strumiłło R., Zarzycki S., Michałowski S.,, Podstawy teoretyczne inzynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warzszaw, 1985

3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inzynierii chemicznej, WNT, warszawa, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy materiałoznawstwa**		
Kod	ICHP_1A_S_C02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstaw chemii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z rodzajami i własnościami materiałów konstrukcyjnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Materiały inżynierskie - podział	1
T-W-2	Podstawowe wiadomości o budowie materiałów konstrukcyjnych	1
T-W-3	Struktura krystaliczna, defekty struktury krystalicznej	1
T-W-4	Własności fizyczne i mechaniczne	1
T-W-5	Metale i ich stopy, żeliwa, stal	2
T-W-6	Stopy metali nieżelaznych	1
T-W-7	Tworzywa sztuczne	1
T-W-8	Materiały ceramiczne i szkła	1
T-W-9	Spieki i kompozyty	1
T-W-10	Materiały malarskie (farby, lakiery, emalie i kleje)	1
T-W-11	Biomateriały	1
T-W-12	Formowanie materiałów	1
T-W-13	Korozja	1
T-W-14	Kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do kolokwium	15
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas 45 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_C02_W08 Student zna podział i własności poszczególnych materiałów Student zna sposoby wytwarzania różnych materiałów	ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C02_U01 Student potrafi określić skład i własności stali na podstawie jej oznakowania Student potrafi dobrać odpowiedni materiał do konkretnych zastosowań	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C02_K01 Student rozumie potrzebę dokształcania się	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12 T-W-7 T-W-13 T-W-8	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C02_W08	*2,0*	Student nie zna podstawowych pojęć z materiałoznawstwa
	3,0	Student zna podstawowe informacje dotyczące materiałów konstrukcyjnych (podstawowe definicje oraz podziały, sposoby wytwarzania)
	3,5	Student zna podstawowe informacje dotyczące materiałów konstrukcyjnych (podstawowe definicje, podziały oraz własności fizyczne i mechaniczne)
	4,0	Student zna szczegółowe informacje dotyczące materiałów konstrukcyjnych (definicje, podziały, własności fizyczne i mechaniczne)
	4,5	Student zna szczegółowe informacje dotyczące materiałów konstrukcyjnych (podstawowe definicje, podziały, własności fizyczne i mechaniczne, zastosowanie)
	5,0	Student zna informacje dotyczące tradycyjnych i nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych (definicje, podziały, własności fizyczne i mechaniczne, zastosowanie), zna sposoby wytwarzania przykładowych materiałów
Umiejętności		
ICHP_1A_C02_U01	*2,0*	Student nie potrafi wskazać podstawowych właściwości materiałów inżynierskich
	3,0	Student potrafi wskazać podstawowe właściwości materiałów inżynierskich
	3,5	Student potrafi sklasyfikowac i omówić właściwości materiałów inżynierskich
	4,0	Student potrafi sklasyfikowac i omówić właściwości materiałów inżynierskich oraz potrafi określać skład i własności stali na podstawie jej oznakowania
	4,5	Student potrafi sklasyfikowac i omówić właściwości materiałów inżynierskich, określać skład i właśnosci stali na podstawie jej oznakowania oraz dobrać odpowiedni materiał do konkretnych zastosowań
	5,0	Student potrafi sklasyfikowac i omówić właściwości materiałów inżynierskich, określać skład i właśnosci stali na podstawie jej oznakowania, dobrać odpowiedni materiał do konkretnych zastosowań oraz omówić metody wytwarzania wybranych materiałów
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C02_K01	*2,0*	Student nie rozumie potrzeby dokształcania się w zakresie podstaw materiałoznawstwa
	3,0	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie podstaw materiałoznawstwa
	3,5	Student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie podstaw materiałoznawstwa
	4,0	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie podstaw materiałoznawstwa
	4,5	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania sie w zakresie podstaw materiałoznawstwa
	5,0	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania sie w zakresie podstaw materiałoznawstwa

Literatura podstawowa

1. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 2003

2. L.A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo., WNT, Warszawa, 2006

3. A. Barbacki, T. Kachlicki, Materiały Inżynierskie. Podręcznik do zajęć z materiałoznawstwa., Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie, Gniezno, 2010

Literatura uzupełniająca

1. M. Jurczyk, J. Jakubowicz, Bionanomateriały, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2008

2. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa. Stal, WNT, Warszawa, 2004

3. K. Przybyłowicz, J. Przybyłowicz, Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Grafika inżynierska**		
Kod	ICHP_1A_S_C03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	1	45	4,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa umiejętność obsługi komputera z systemem Windows.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Opanowanie umiejętności czytania i wykonywania rysunków technicznych, schematów maszyn, schematów instalacji, urządzeń, układów technicznych zgodnie z zasadami rysunku technicznego.
C-2	Opanowanie komputerowej techniki tworzenia oraz modyfikacji grafik w oparciu o program AutoCAD.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zapoznanie studentów z zasadami rysunku technicznego: formaty rysunków, podziałki, linie i ich zastosowanie, przekroje, wymiarowanie, rzutowanie prostokątne i aksonometryczne. Wzajemne położenie prostych i płaszczyzn. Opanowanie umiejętności czytania i wykonywania rysunków technicznych, schematów maszyn, schematów instalacji, urządzeń, układów technicznych.	6
T-L-2	Poznanie zasad precyzyjnego wykonywania rysunku technicznego i jego modyfikacji sporządzanymi w technice komputerowej edytora grafiki AutoCAD.	12
T-L-3	Rzutowanie prostokątne, aksonometria, przekroje, rysunki detali oraz skomplikowanych urządzeń technicznych, schematy instalacji hydraulicznych, elektrycznych, elektronicznych, cieplnych, chemicznych, tworzenie modeli brył w przestrzeni 3D.	25
T-L-4	Ocena teoretycznej wiedzy studenta w zakresie grafiki inżynierskiej.	1
T-L-5	Ocena praktycznych umiejętności studenta w zakresie tworzenia i modyfikacji grafiki inżynierskiej w programie AutoCAD.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Studiowanie zalecanej literatury	30
A-L-3	Konsultacje z prowadzącym	10
A-L-4	Przygotowanie do zajęć	19
A-L-5	Przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające (wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie)
M-2	Metody aktywizujące (dyskusja dydaktyczna związana z wykładem)
M-3	Metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena rysunków technicznych wykonywanych podczas zajęć laboratoryjnych w programie AutoCAD.
S-2	P	Zaliczenie pisemne z teorii oraz ocena wykonanego rysunku technicznego podczas kolokwium w programie AutoCAD.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny

Wiedza							
ICHP_1A_C03_W01 Student zdobędzie wiedzę z zakresu zasad tworzenia grafiki komputerowej oraz jej interpretacji. Zna odpowiednie metody, techniki i narzędzia związane z pracą przy użyciu profesjonalnego programu AutoCAD.	ICHP_1A_W04 ICHP_1A_W11 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-L-1 T-L-4	M-1 M-2	S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C03_U01 Student zdobędzie praktyczne umiejętności z zakresu grafiki komputerowej precyzyjnego wykonywania oraz modyfikacji rysunku technicznego w profesjonalnym programie AutoCAD. Potrafi uzyskać oraz interpretować informacje na podstawie rysunków oraz potrafi narysować proste urządzenia, aparaty typowe dla inżynierii chemicznej i procesowej używając właściwych technik i narzędzi.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U15 ICHP_1A_U17	P6S_UK P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2	T-L-2 T-L-4 T-L-3	M-1 M-3	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C03_K01 Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, potrafi kreatywnie myśleć i działać przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego.	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-1 C-2	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C03_W01	*2,0*	Nie spełnia kryterium uzyskania oceny 3,0
	3,0	Student w podstawowym stopniu opanował wiedzę teoretyczną z zakresu grafiki komputerowej jednak w niewielkim stopniu opanował umiejętności praktyczne
	3,5	Student w podstawowym stopniu opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu grafiki komputerowej
	4,0	Student w dobrym stopniu opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu grafiki komputerowej
	4,5	Student wyczerpująco opanował wiedzę teoretyczną, praktyczną oraz potrafi tworzyć bardzo precyzyjną grafikę komputerową
	5,0	Student biegle opanował wiedzę teoretyczną, praktyczną oraz wykazuje kreatywność przy tworzeniu bardzo precyzyjnej grafiki komputerowej z naciskiem na poprawność i estetykę
Umiejętności		
ICHP_1A_C03_U01	*2,0*	Nie spełnia kryterium uzyskania oceny 3,0
	3,0	Student potrafi wykonać rysunek techniczny popełniając błędy, ma problemy z jego poprawną interpretacją
	3,5	Student potrafi wykonać rysunek techniczny w technice komputerowej jednak zawiera on błędy, a jego interpretacja jest niejednoznaczna
	4,0	Student potrafi wykonać rysunek techniczny w technice komputerowej jednak ma problem z jego poprawną interpretacją
	4,5	Student potrafi wykonać poprawnie rysunek techniczny w technice komputerowej oraz dokonać jego poprawnej interpretacji
	5,0	Student potrafi wykonać bezbłędnie rysunek techniczny w technice komputerowej oraz dokonać jego poprawnej interpretacji wraz z jej uzasadnieniem w oparciu o samodzielnie pozyskane dane z literatury
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C03_K01	*2,0*	Nie spełnia kryterium uzyskania oceny 3,0
	3,0	Student potrafi wyłącznie odtwórczo tworzyć grafikę komputerową
	3,5	Student potrafi odtwórczo tworzyć grafikę komputerową wykazując niewielką kreatywność
	4,0	Student potrafi tworzyć poprawnie grafikę komputerową wykazując kreatywność przy tworzeniu rysunku
	4,5	Student potrafi tworzyć poprawnie grafikę komputerową wykazując kreatywność świadomie podejmując decyzje
	5,0	Student potrafi tworzyć bardzo dobre grafiki komputerowe, potrafi działać w sposób kreatywny i ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej

Literatura podstawowa

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2009
2. Masiuk S., Zbiór zadań z rysunku technicznego dla chemików, WUPS, Szczecin, 1987
3. Pikoń A., AutoCAD 2011 PL Pierwsze kroki, Helion, Gliwice, 2011

Literatura uzupełniająca

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny, WNT, Warszawa, 1997
2. Masiuk S., Rysunek techniczny dla chemików, WUPS, Szczecin, 1986

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Informatyka i programowanie**		
Kod	ICHP_1A_S_C04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	2	45	2,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,5	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodyką rozwiązywania inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu programów Mathcad i Matlab.
C-2	Ukształtowanie umiejętności posługiwania się programami Mathcad i Matlab w rozwiązywaniu inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej.
C-3	Rozwinięcie kreatywności studenta przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich za pomocą programów Mathcad oraz Matlab.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Mathcad - rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych 1. i 2. rzędu oraz ich układów.	6
T-L-2	Mathcad - rozwiązywanie sztywnych układów równań różniczkowych zwyczajnych.	3
T-L-3	Mathcad - rozwiązywanie przykładowych zadań z dziedziny inżynierii chemicznej.	9
T-L-4	Zaliczenie praktyczne na komputerze - sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania równań różniczkowych za pomocą programu Mathcad.	3
T-L-5	Matlab: operatory i funkcje matematyczne, operacje na zmiennych, wykresy.	3
T-L-6	Matlab - skrypty i podstawy programowania: odczyt i zapis danych, instrukcje warunkowe, funkcje.	3
T-L-7	Matlab - działania na wektorach i macierzach, pętle, zaawansowane metody odczytu i zapisu danych.	3
T-L-8	Matlab - programowe tablicowane wybranych funkcji.	6
T-L-9	Matlab - programowe rozwinięcie wybranej funkcji w szereg.	6
T-L-10	Zaliczenie praktyczne na komputerze - sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów inżynierskich za pomocą programu Matlab.	3
T-W-1	MATHCAD: Posługiwanie się systemem MATHCAD jako podstawowym narzędziem do wykonywania obliczeń inżynierskich i naukowych, opisu wykonywanych działań oraz graficznej prezentacji uzyskanych wyników.	1
T-W-2	Opracowywanie dokumentu w MATHCADzie.	1
T-W-3	Podstawowe klasy zagadnien inżynierskich i naukowych rozwiazywanych za pośrednictwem programu MATHCAD: obliczenia iteracyjne, rachunek macierzowy, układy rowna. liniowych i nieliniowych, funkcje statystyczne, analiza regresji, równania różniczkowe, obliczenia symboliczne.	5
T-W-4	MATLAB: Wprowadzenie do programu Matlab (zmienne, liczby, operatory, funkcje).	1
T-W-5	Pliki skryptowe i funkcyjne, wykresy, instrukcjewejścia/wyjścia.	2
T-W-6	Rachunek macierzowy, instrukcje warunkowe, pętle programowe.	2
T-W-7	Przykłady programów praktycznych (zagadnienia obliczeń cyklicznych i iteracyjnych)	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	39

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-2	konsultacje	2
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	27
A-L-4	zaliczenie praktyczne przy komputerze	6
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny, objaśnienia i wyjaśnienia
M-2	metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne wykładu
S-2	P	zaliczenie praktyczne z użyciem komputera

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C04_W01 Posiada wiedzę w zakresie rozwiązywania inżynierskich zagadnień obliczeniowych w programach Mathcad i Matlab.	ICHP_1A_W04	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C04_U01 Student potrafi posłużyć się programami Mathcad oraz Matlab do: sformułowania, analizowania i rozwiązania problemu inżynierskiego, wyciągania prawidłowych wniosków oraz prezentowania wyników obliczeń.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U16	P6S_UK P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA11 P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-2	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-10	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C04_K01 Student staje się kreatywny stosując program Mathcad oraz Matlab przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-L-1 T-L-10 T-L-2 T-W-1 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4 T-L-6 T-W-5 T-L-7 T-W-6 T-L-8 T-W-7 T-L-9	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C04_W01	*2,0*	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student potrafi definiować podstawowe funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab.
	3,5	Student potrafi definiować podstawowe funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab, ale potrzebuje wskazówek w doborze poprawnej metody rozwiązania
	4,0	Student potrafi definiować podstawowe funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab i zaproponować poprawną metodę rozwiązania.
	4,5	Student potrafi definiować wszystkie (podstawowe i specjalistyczne) funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab .
	5,0	Student potrafi definiować wszystkie funkcje i procedury programów Mathcad i Matlab oraz opracowac algorytm obliczeń.
Umiejętności		
ICHP_1A_C04_U01	*2,0*	Student nie potrafi obsługiwać programy Mathcad i Matlab.
	3,0	Student potrafi obsługiwać programy Mathcad oraz Matlab i posiada umijętność ich wykorzystania w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	3,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich.
	4,0	Student potrafi użyć wskazane funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.
	4,5	Student potrafi użyć wskazane funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
	5,0	Student potrafi wybrać i użyć funkcje programu Mathcad oraz Matlab w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz wyciągnąć prawidłowe wnioski z analizy wyników obliczeń.
Inne kompetencje społeczne i personalne		

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C04_K01	*2,0*	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać prostego problemu inżynierskiego.
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzieność i kreatywność w rozwiązywaniu prostych problemów inżynierskich.
	3,5	Student wymaga wskazówek w celu opracowania rozwiązania problemu inżynierskiego.
	4,0	Student samodzielnie opracowuje rozwiązanie problemu inżynierskiego.
	4,5	Student pracuje samodzielnie i wykazuje kreatywność przy opracowywaniu rozwiązania problemu inżynierskiego.
	5,0	Student wykazuje pełną samodzielność, kreatywność i innowacyjność przy opracowywaniu rozwiązania problemu inżynierskiego.

Literatura podstawowa

1. W. Regel, Mathcad – przykłady zastosowań, MIKOM, Warszawa, 2004

2. A. Zalewski, R. Cegieła, Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie, Nakom, Poznań, 1996

Literatura uzupełniająca

1. W. Paleczek, Mathcad 12, 11, 2001i, 2001, 2000 w algorytmach, EXIT, Warszawa, 2005

2. M. Sokół, Mathcad – Leksykon kieszonkowy, Helion, Gliwice, 2005

3. R. Motyka, D. Rasała, Mathcad - Od obliczeń do programowania, Helion, Gliwice, 2012

4. Z. Pakowski, R. Adamski, Podstawy Matlaba w inżynierii procesowej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2014

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów**		
Kod	ICHP_1A_S_C05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,25	K	zaliczenie
projekty	P	2	15	1,5	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	1,5	0,42	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Łącki Henryk (Henryk.Lacki@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka
W-2	Matematyka
W-3	Podstawy materiałoznawstwa

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami mechaniki ogólnej oraz wytrzymałości materiałów. Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu statyki dynamiki i kinematyki.
C-2	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania zagadnień mechanicznych i adaptowania ich na potrzeby techniki ze zrozumieniem i właściwą interpretacją równań i twierdzeń.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczenia mechaniczne i wytrzymałościowe. Wyznaczanie równowagi układów sił. Wyznaczanie środków ciężkości elementów. Rodzaje obciążeń. Rodzaje więzów. Siły wewnętrzne. Moment siły. Momenty bezwładności figur płaskich. Wytrzymałość złożona. Wyznaczanie sił tnących i momentów zginających w belkach.	15
T-P-1	Projekt zbiornika ciśnieniowego - obliczenia wytrzymałościowe	15
T-W-1	Podstawowe zasady konstruowania. Kryteria oceny konstrukcji: bezpieczeństwo, niezawodność, masa, ekonomika eksploatacji, ergonomia, estetyka, ekologiczność rozwiązań.	2
T-W-2	Zastosowanie materiałów do budowy aparatów przemysłu chemicznego. Statyka, kinematyka, dynamika ciała stałego, wytrzymałość materiałów. Warunki równowagi. Rodzaje obciążeń. Tarcie suche i toczne. Rodzaje więzów. Siły wewnętrzne. Moment siły. Naprężenia. Rozciąganie i ściskanie. Skręcanie. Zginanie. Momenty bezwładności figur płaskich. Wytrzymałość złożona. Belki. Ramy. Zmęczenie metali. Ruch obrotowy bryły.	28

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Studiowanie wskazanej literatury	9
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym	4
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	2
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	Samodzielna realizacja zadania projektowego	24
A-P-3	Konsultacje	5
A-P-4	Zaliczenie projektu	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury	11
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład (metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: dyskusja dydaktyczna; metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna)
M-2	Ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna; metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe)
M-3	Metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z wykładu uzyskana w oparciu o zaliczenie pisemne.
S-2	P	Ocena z ćwiczeń audytoryjnych uzyskana w oparciu o zaliczenie pisemne.
S-3	P	Końcowe zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C05_W01 Student posiada wiedzę z zakresu projektowania aparatury przemysłu chemicznego w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów. Orientuje się w podstawowych metodach, narzędziach i materiałach stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań projektowych.	ICHP_1A_W02 ICHP_1A_W11 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C05_U01 Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność dokonania oceny istniejących konstrukcji w oparciu o pozyskane informacje z literatury. Potrafi zaprojektować prosty obiekt, element o charakterze praktycznym w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U13 ICHP_1A_U15 ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-2	T-A-1 T-P-1	M-2 M-3	S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C05_K01 Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, potrafi kreatywnie myśleć i działać przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego. Myśli i działa w sposób przedsiębiorczy poszukując innowacyjnych rozwiązań.	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-2	T-A-1 T-W-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C05_W01	*2,0*	Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów.
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów.
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów oraz mechaniki technicznej.
	4,0	Student posiada wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, zna podstawowe metody i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań projektowych.
	4,5	Student posiada wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, zna podstawowe metody i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań projektowych. Z błędami dokonuje interpretacji zastosowanych rozwiązań w aparaturze przemysłu chemicznego.
	5,0	Student posiada wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, zna podstawowe metody i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań projektowych. Potrafi poprawnie interpretować zastosowane rozwiązania w aparaturze przemysłu chemicznego.
Umiejętności		
ICHP_1A_C05_U01	*2,0*	Student nie posiada podstawowych umiejętności w projektowaniu bardzo prostych obiektów w inżynierii chemicznej.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu bardzo prostych obiektów w inżynierii chemicznej.
	3,5	Student potrafi w ograniczonym zakresie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych obiektów w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki.
	4,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych obiektów w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki.
	4,5	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych obiektów w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki. W ograniczonym stopniu potrafi interpretować uzyskane obliczeniowo informacje.
	5,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych obiektów w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki. Potrafi interpretować uzyskane obliczeniowo informacje i na nich formułować poprawnie wnioski.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C05_K01	*2,0*	Nie spełnia kryterium uzyskania oceny 3,0
	3,0	Student potrafi wyłącznie odtwórczo rozwiązywać problem obliczeniowy.
	3,5	Student wykazuje niewielką kreatywność przy rozwiązywaniu problemu obliczeniowego.
	4,0	Student wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemu obliczeniowego.
	4,5	Student wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemu obliczeniowego szukając lepszych rozwiązań.
	5,0	Student wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemu obliczeniowego szukając lepszych rozwiązań. Potrafi działać w sposób kreatywny i ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej

Literatura podstawowa

1. Falecki A., Palica M., Zbiór zadań z mechaniki dla chemików, Politechnika Śląska, Gliwice, 1980

Literatura podstawowa
2. Ostwald M., Podstawy wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011
3. Ostwald M., Wytrzymałość materiałów : zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2008
4. Siuta W., Rososiński S., Kozak B., Zbiór zadań z mechaniki technicznej, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1999
5. Iwulski Z., Klisowski R., Wyznaczanie sił tnących i momentów zginających w belkach : zadania z rozwiązaniami, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2010
6. Cegielski E., Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, PK, Kraków, 2002
7. Cegielski E., Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, t.II, Problemy złożone, PK, Kraków, 2006
8. Leyko J., Mechanika ogólna, t.I Statyka i kinematyka, PWN, Warszawa, 2001
9. Leyko J., Mechanika ogólna t.II Dynamika, PWN, Warszawa, 2001
10. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej cz.I Statyka, WNT, Warszawa, 1999
11. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej cz.II Kinematyka, WNT, Warszawa, 1999
12. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej cz.III Dynamika, WNT, Warszawa, 1999
13. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa, 2002
14. Krzysztof Mi., Wytrzymałość i optymalizacja zbiorników cienkościennych, PWN, Warszawa, 1998
15. Lewandowski W., Maszynoznawstwo chemiczne, Fundacja Poszanowania Energii w Gdańsku, Gdańsk, 1998

Literatura uzupełniająca
1. Pokoń J., Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1979
2. Rżysko J., Statyka i wytrzymałość materiałów, PWN, Warszawa, 1977
3. Dyląg Z, Jakubowicz A., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów, t.I, WNT, Warszawa, 2000
4. Kocańda S., Wytrzymałość zmęczeniowa materiałów, WNT, Warszawa, 1999
5. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów, t.II, WNT, Warszawa, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Elementy maszyn i urządzeń**		
Kod	ICHP_1A_S_C06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Łącki Henryk (Henryk.Lacki@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy fizyki i naki o materialach

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami apratów i urzadzeń przemysłu chemicznego oraz sposobami ich połączeń
C-2	Ukształtowanie umiejętności doboru elementow konstrukcyjnych aparatów ich połączeń oraz podstawowych obliczeń

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Typowe aparaty do realizacji procesów jednostkowych. Projektowanie elementów części maszyn i dobór zgodnie z PN.	2
T-W-2	Podział elementów maszyn i aparatury.	1
T-W-3	Powłoki, dna, kołnierze, króćce podpory – konstrukcje i podstawy obliczeń.	5
T-W-4	Rodzaje połączeń stosowanych w budowie maszyn i aparatury chemicznej.	2
T-W-5	Osie, wały, czopy i łożyska - wytyczne obliczeń i doboru. Napędy i sprzęgła mechaniczne stosowane w budowie urządzeń i mechanizmów.	4
T-W-6	Uszczelnienia statyczne i ruchowe połączeń	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury	15
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia	15
A-W-4	Pokaz rzeczywistych rozwiązań aparaturowych i metod połączeń	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wyklad informacyjny z użyciem środków audiowizualnych
M-2	Pokaz

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Kolokwium zaliczeniowe pod koniec semestru

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C05_W01 Ma wiedzę z podstaw budowy elementów maszyn i urządzeń oraz sposobów ich połączeń	ICHP_1A_W11	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							

ICHP_1A_C05_U01 potrafi zaprojektować lub dobrać właściwe elementy maszyn i urządzeń, zastosować wlaściwe ich połączenie oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia.	ICHP_1A_U15	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C06_K01 Potrafi realizować rozwiazania innowacyjne	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-2	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C05_W01	*2,0*	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	Ma wiedzę z podstaw budowy elementów maszyn i urządzeń oraz sposobów ich połączeń
	3,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 3,0 i 4,0
	4,0	Ma wiedzę z podstaw budowy elementów maszyn i urządzeń oraz sposobów ich połączeń, zna przykłady zastosowań
	4,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 4,0 i 5,0
	5,0	Ma wiedzę z podstaw budowy elementów maszyn i urządzeń oraz sposobów ich połączeń, zna szczegułową budowę elementów aparatury ich zastosowania, sposoby połączeń oraz podastawy obliczeń
Umiejętności		
ICHP_1A_C05_U01	*2,0*	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3,0
	3,0	potrafi zaprojektować i dobrać właściwe elementy maszyn i urządzeń, zastosować wlaściwe ich połączenie oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia.
	3,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 3,0 i 4,0
	4,0	potrafi zaprojektować i dobrać właściwe elementy maszyn i urządzeń, uzasadnić ich wybór, zastosować właściwe ich połączenie oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia i uzasadnić ich wybór
	4,5	student ma wiedzę pośrednią między oceną 4,0 i 5,0
	5,0	potrafi zaprojektować i dobrać właściwe elementy maszyn i urządzeń, uzasadnić ich wybór, zastosować właściwe ich połączenie oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia i uzasadnić ich wybór, potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C06_K01	*2,0*	
	3,0	w przedstawianych rozwiązaniach potrafi wskazać rozwiazania innowacyjne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Heim A., podstawy mazsynoznawstwa chemicznego, Łódź, 2003

2. Lewandowski W.M., Maszynoznawstwo chemiczne, gdańsk, 1998

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, Mały poradnik mechanika, WNT, Warszawa, 1999

2. Karmaz L.W., Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Procesy dynamiczne i aparaty**		
Kod	ICHP_1A_S_C07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	7,0	*ECTS (formy)*	7,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,23	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,19	K	zaliczenie
projekty	P	2	30	2,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,32	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy wiedzy z zakresu matematyki oraz komputerowych technik projektowania

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy na temat podstawowych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w inżynierii chemicznej
C-2	Objaśnienie metodyki projektowania aparatów do przeprowadzania wybranych operacji dynamicznych inżynierii chemicznej
C-3	Rozwijanie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań inżynierskich
C-4	Kształtowanie umiejętności stosowania narzędzi CAD w pracach projektowych
C-5	Uświadomienie konieczności stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w pracach projektowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Podstawowe właściwości płynów: gęstość, lepkość	2
T-A-2	Podstawy dynamiki płynów	8
T-A-3	Pomiary hydrodynamiczne	2
T-A-4	Opory przepływu płynów	3
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie studenta z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium (szkolenie BHP, przestrzeganie przepisów BHP w laboratorium, organizacja pracy studenta w laboratorium)	2
T-L-2	Pomiary przepływu.	4
T-L-3	Charakterystyka wentylatora.	4
T-L-4	Opory przepływu przez rurociąg.	4
T-L-5	Opory przepływu przez wypełnienie.	4
T-L-6	Filtracja.	4
T-L-7	Sedymentacja.	4
T-L-8	Badanie dynamiki przepływu płynu w sieci	4
T-P-1	Zasady opracowywania dokumentacji projektowej	2
T-P-2	Metodyka prowadzenia obliczeń projektowych	14
T-P-3	Zasady doboru pomp i aparatury kontrolno-pomiarowej	4
T-P-4	Zasady wykonywanie części graficznej projektu: rysunków technicznych i poglądowych	10
T-W-1	Podstawowe własności płynów: gęstość, lepkość, przeliczanie jednostek. Hydrostatyka.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-2	Dynamika płynów: prawo ciągłości strugi, równanie Bernoulliego, liczba kryterialna, opory przepływu płynu przez rurociąg, wypływ ze zbiornika, pomiary przepływu.	6
T-W-3	Tłoczenie cieczy: wydajność i sprawność, typy pomp, dobór i charakterystyka pomp. Przesyłanie gazów - typy, charakterystyki urządzeń i ich dobór.	4
T-W-4	Charakterystyka materiałów rozdrobnionych: wymiar, kształt, powierzchnia, porowatość	2
T-W-5	Opory przepływu przez złoże nieruchome suche i zraszane.	2
T-W-6	Fluidyzacja, transport pneumatyczny.	2
T-W-7	Rozdzielanie układów dwufazowych: definicje i opisy szczegółowe - filtracja, opadanie, sedymentacja, wirowanie, odpylanie.	8
T-W-8	Rozdzielanie materiałów rozdrobnionych: klasyfikacja hydrauliczna i flotacja.	2
T-W-9	Barbotaż.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie do zajęć audytoryjnych	2
A-A-3	przygotowanie do zaliczenia	8
A-A-4	konsultacje	4
A-A-5	zaliczenie pisemne	1
A-L-1	Uczestnictwo w zajeciach.	30
A-L-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	10
A-L-3	Przygotowanie do kolokwium.	10
A-L-4	Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	5
A-L-5	Udział w konsultacjach.	5
A-P-1	Uczestnictwo w zajeciach.	30
A-P-2	Udział w konsultacjach.	10
A-P-3	Studiowanie wskazanej literatury	5
A-P-4	Samodzielne wykonanie obliczeń i rysunków	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajeciach.	30
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	20
A-W-3	Korzystanie z konsultacji.	8
A-W-4	Egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podajaca - wykład informacyjny i objaśnienia podczas konsultacji.
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne i metoda projektów.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych
S-3	P	Zaliczenie projektu
S-4	F	Zaliczenie pisemne przed ćwiczeniami laboratoryjnymi
S-5	F	Ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
S-6	P	Zaliczenie końcowe ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C07_W01 Student potrafi charakteryzować podstawowe procesy dynamiczne inżynierii chemicznej	ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-4 T-W-7 T-W-5 T-W-8 T-W-6 T-W-9	M-1	S-1 S-4
ICHP_1A_C07_W02 Student potrafi objaśniać zasady wykonywania obliczeń procesowych dla podstawowych procesówi dynamicznych inżynierii chemicznej	ICHP_1A_W11 ICHP_1A_W15 ICHP_1A_W20	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1	S-1
Umiejętności							

ICHP_1A_C07_U01 Student potrafi rozwiązywać problemy projektowo-obliczeniowe związane z podstawowymi procesami dynamicznymi inżynierii chemicznej	ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U14	P6S_UU P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-3	T-A-1 T-L-4 T-A-2 T-L-5 T-A-3 T-L-6 T-A-4 T-L-7 T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-P-2 T-L-3 T-P-3	M-2	S-2 S-3 S-5 S-6
ICHP_1A_C07_U02 Student potrafi opracować dokumentację projektową aparatu do przeprowadzania wybranych procesów dynamicznych posługując się odpowiednimi narzędziami komputerowymi	ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U16 ICHP_1A_U17	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-4	T-P-1 T-P-4 T-P-2	M-2	S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C07_K01 Student jest zorientowany na samodzielne rozwiązywanie problemów projektowo-obliczeniowych dotyczących procesów dynamicznych inżynierii chemicznej	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K06	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-5	T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-9	M-2	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C07_W01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi charakteryzować większość podstawowych procesów dynamicznych omówionych na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C07_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna i potrafi objaśniać zasady wykonywania obliczeń procesowych dla większości podstawowych operacji dynamicznych omówionych na wykładzie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_C07_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi rozwiązywać proste problemy projektowo-obliczeniowe.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C07_U02	*2,0*	
	3,0	Student potrafi sporządzić dokumentację projektową aparatu zawierającą obliczenia procesowe i rysunek poglądowy posługując się standardowymi technikami komputerowymi.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C07_K01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi samodzielne rozwiązywać podstawowe problemy projektowo-obliczeniowe z wykorzystaniem standardowych metod i procedur.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
2. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i cieplne, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
3. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
4. Ciborowski J., Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1965

Literatura uzupełniająca

1. Paderewski M., Procesy podstawowe. Cz. I. Przepływ płynów i metody rozdziału faz, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1982
2. Fortuna S., Wentylatory i podstawy teoretyczne, zagadnienia konstrukcyjno – eksploatacyjne i zastosowanie, Techwent, 1999
3. Bandowski J., Sedymentacja zawiesin - zasady i projektowanie, Politechnika Śląska, Gliwice, 1995

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Procesy mechaniczne i urządzenia**		
Kod	ICHP_1A_S_C08		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	2	30	1,5	0,25	K	zaliczenie
projekty	P	2	15	1,0	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,5	0,42	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	matematyka
W-2	wprowadzenie do inżynierii chemicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą w zakresie procesów mechanicznych i stosowanych do ich realizacji urządzeń
C-2	Ukształtowanie umiejętności praktycznego wykorzystania tej wiedzy do obliczen inzynierskich i projektowania

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie studenta z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium (szkolenie BHP, przestrzeganie przepisów BHP w laboratorium, organizacja pracy studenta w laboratorium)	2
T-L-2	Wymiarowanie elementów rurociagu	2
T-L-3	Montaż i demontaż elementów rurociągu	3
T-L-4	Moc pompy	3
T-L-5	Analiza sitowa	3
T-L-6	Moc mieszania układu jednofazowego	2
T-L-7	Opróżnianie zbiornika	3
T-L-8	Wytwarzanie układu dwufazowego w zbiorniku z mieszadłem	2
T-L-9	Wytwarzanie układu trójfazowego w zbiorniku z mieszadłem	3
T-L-10	Moc mieszania układu dwufazowego	3
T-L-11	Pomiary właściwośco reologicznych płynu	4
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe jednego z wybranych aparatów: Zbiornik niskociśnieniowy. Zbiornik wysokociśnieniowy. Przenośnik ciał sypkich. Osadnik. Odpylacz gazu.	15
T-W-1	Magazynowanie cieczy i gazów. Zbiorniki niskociśnieniowe, Zbiorniki wysokociśnieniowe. Magazynowanie gazów w rozpuszczalnikach. Magazynowanie pary wodnej.	4
T-W-2	Przepływy płynów nieniutonowskich. Rozpylanie cieczy. Przepływ molekularny w głebokiej próżni	3
T-W-3	Tłoczenie cieczy. Pompy tłokowe. Pompy wirowe. Pompy specjalne	3
T-W-4	Sprężanie gazów. Kompresory. Dmuchawy. Turbosprężarki. Wentylatory. Pompy próżniowe.	2
T-W-5	Magazynowanie ciał stałych. Urządzenia załadowujące, rozładowujące.	3
T-W-6	Charakterystyka materiałów rozdrobnionych. Średnica zastępcza i kształt cząstek. Metody określania zbioru cząstek. Wielkości charakteryzujące zbiór cząstek. Przesiewanie.	3

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-7	Układy wielofazowe. Ruch fazy rozproszonej w płynie. Układ ciecz-gaz. Barbotaż. Układ ciecz-ciecz. Równanie przepływu faz. Hydraulika kolumny rozpyłowej. Układ ciało stałe - płyn. Transport pneumatyczny i hydrauliczny. Układy trójfazowe.	6
T-W-8	Mieszanie płynów	2
T-W-9	Mechaniczne procesy rozdzielania. Rozdzielanie w polu sił odśrodkowych. Cyklony. Hydrocyklony. Rozdzielanie aerozoli. Odpylacze. Flotacja	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	przygotowanie sie studenta do zajęć laboratoryjnych	7
A-L-3	przygotowanie sie studenta do zaliczenia ćwiczen laboratoryjnych	8
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach projektowych	15
A-P-2	wykonanie obliczen projektowych i przygotowanie końcowej wersji projektu	15
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	studiowanie zalecanej literatury przedmiotu	25
A-W-3	przygotowanie się studenta do egzaminu	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Laboratorium - metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Projekt - metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: egzamin pisemny (90 min)
S-2	P	Wykład: egzamin ustny
S-3	F	Laboratorium: zaliczenie poprawnie wykonanego przez grupę studentów sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego
S-4	F	Laboratorium: zaliczenie pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-5	P	Laboratorium: zaliczenie końcowe jako ocena średnia z zaliczeń każdego z ćwiczeń
S-6	P	Projekt: zaliczenie na podstawie samodzielnie zrealizowanego projektu, oparte na stopniu zgodności wykonanego projektu z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C08_W08 student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie procesów i urządzeń mechanicznych	ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1	T-L-5 T-W-4 T-L-6 T-W-5 T-L-7 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_C08_W09 student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie operacji jednostkowych	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-L-5 T-W-3 T-L-6 T-W-4 T-L-7 T-W-5 T-L-8 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2	M-1 M-2	S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_C08_W11 student ma szczegółową wiedzę z zakresu aparatury przemysłu chemicznego oraz podstaw projektowania urządzeń mechanicznych	ICHP_1A_W11	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-L-4 T-W-3 T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5	M-1 M-3	S-1 S-2 S-6
Umiejętności							
ICHP_1A_C08_U14 student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-2	T-L-4 T-W-1 T-L-5 T-W-8 T-P-1	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4 S-6
ICHP_1A_C08_U17 student potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2	T-P-1	M-3	S-6
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C08_K01 student rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-L-8 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-3	S-2

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C08_W08	*2,0*	student nie ma uporządkowanej wiedzy w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym objaśnić procesy mechaniczne i urządzenia wymienione w treściach programowych
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym objaśnić procesy mechaniczne i urządzenia wymienione w treściach programowych
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu objaśnić procesy mechaniczne i urządzenia wymienione w treściach programowych
	4,5	student jest w stanie wyczerpująco objaśnić procesy mechaniczne i urządzenia wymienione w treściach programowych
	5,0	student jest w stanie bardzo wyczerpująco objaśnić procesy mechaniczne i urządzenia wymienione w treściach programowych
ICHP_1A_C08_W09	*2,0*	student nie ma uporządkowanej wiedzy w zakresie mechanicznych operacji jednostkowych
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawoym objaśnić mechaniczne operacje jednostkowe wymienione w treściach programowych
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawoym objaśnić mechaniczne operacje jednostkowe wymienione w treściach programowych
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu więcej objaśnić mechaniczne operacje jednostkowe wymienione w treściach programowych
	4,5	student jest w stanie wyczerpująco objaśnić mechaniczne operacje jednostkowe wymienione w treściach programowych
	5,0	student jest w stanie bardzo wyczerpująco objaśnić mechaniczne operacje jednostkowe wymienione w treściach programowych
ICHP_1A_C08_W11	*2,0*	student nie ma szczegółowej wiedzy z zakresu aparatury i projektowania urządzeń mechanicznych
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu podstawowym aparaturę i zasady projektowania urządzeń mechanicznych
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu więcej niż podstawowym aparaturę i zasady projektowania urządzeń mechanicznych
	4,0	student jest w stanie scharakteryzować w szerokim stopniu aparaturę i zasady projektowania urządzeń mechanicznych
	4,5	student jest w stanie scharakteryzować wyczerpująco aparaturę i zasady projektowania urządzeń mechanicznych
	5,0	student jest w stanie scharakteryzować bardzo wyczerpująco aparaturę i zasady projektowania urządzeń mechanicznych
Umiejętności		
ICHP_1A_C08_U14	*2,0*	student nie potrafi wykorzystać nabytej wiedzy do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych
	4,5	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych i ocenić zalety i wady danego rozwiązania technicznego
	5,0	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania urządzeń mechanicznych i krytycznie ocenić zalety i wady danego rozwiązania technicznego
ICHP_1A_C08_U17	*2,0*	student nie potrafi zaprojektować prostego urządzenia mechanicznego
	3,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne i wykonać podstawową dokumentację
	3,5	student potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne i wykonać odpowiednią dokumentację
	4,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiązania
	4,5	student potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować szczegółowo zalety i wady proponowanego rozwiązania
	5,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiązania na tle innych rozwiazań technicznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C08_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń
	3,5	student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń oraz wykazuje aktywną postawę w kierunku zapoznania sie z nowymi rozwiązaniami technicznymi aparatury
	5,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mechanicznych i urządzeń oraz wykazuje bardzo aktywną postawę w kierunku zapoznania sie z nowymi rozwiązaniami technicznymi aparatury

Literatura podstawowa

1. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1995
2. Selecki A., Gradoń L., Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985
3. Praca zbiorowa pod red. P.P.Lewickiego, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 1999

Literatura uzupełniająca

1. Warych J., Aparatura chemiczna i procesowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Termodynamika techniczna**		
Kod	ICHP_1A_S_C09		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	2,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka, fizyka

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami, zasadami i procesami termodynamiki. Przekazanie wiedzy na temat przemian termodynamicznych. Podanie i omówienie związków matematycznych pozwalających na wyznaczenie parametrów stanu substancji, obliczanie energii wewnętrznej układów, pracy i ciepła przemian termodynamicznych. Zapozananie z obiegami parowymi głównie: silnika i chłodziarki i przekazanie wiedzy na temat termodynamiki par.
C-2	Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń z zakresu termodynamiki technicznej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczanie własności gazów doskonałych i półdoskonałych oraz mieszanin tych gazów.	2
T-A-2	Ciepło wlaściwe gazow doskonałych i półdoskonałych	1
T-A-3	Przemiany termodynamiczne gazów doskonałych i półdoskonałych. Obliczenia parametrów termicznych punktów charakterystycznych, zmiany funkcji stanów w przemianach. Praca mechaniczna	5
T-A-4	Obieg silnika	2
T-A-5	Obieg chłodziarki	2
T-A-6	Silniki spalinowe	1
T-A-7	Dwa jednogodzinne kolokwia: nr 1 - w połowie semestru, nr 2 - na koniec semestru.	2
T-W-1	Wiadomości wstępne: przedmiot i zakres termodynamiki. Pojęcia podstawowe: układ termodynamiczny, układ zamknięty, układ otwarty, parametry stanu, równowaga termodynamiczna, przemiana czynnika termodynamicznego, energia	1
T-W-2	Własności i prawa gazów doskonałych i półdoskonałych	1
T-W-3	Pierwsza zasada termodynamiki: ciepło, ciepło właściwe.	1
T-W-4	Praca bezwzględna, praca użyteczna, praca techniczna, ciepło właściwe gazów doskonałych	2
T-W-5	Przemiany charakterystyczne dla gazów doskonałych i półdoskonałych, w tym: izobara, izochora, izoterma, izentropa, politropa	3
T-W-6	Obiegi cieplne prawo i lewobieżne. Obieg Carnota. Obieg Clausiusa Rankine'a. Obieg chłodziarki	3
T-W-7	Druga zasada termodynamiki: entropia, procesy odwracalne i nieodwracalne, zasada wzrostu entropii.	1
T-W-8	Para wodna, charakterystyczne przemiany pary wodnej, wykresy parowe (p-V, T-s, i-s)	2
T-W-9	Silniki spalinowe	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	praca własna - przygotowanie do zajęć i prac kontrolnych	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	praca własna - przygotowanie do zaliczenia	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-3	studiowanie literatury przedmiotu	20
A-W-4	Konsultacje z nauczycielem	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładu: kolokwium, forma pisemna, 45 min.
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń: dwa kolokwia pisemne; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C08_W01 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie termodynamiki technicznej; powinien być w stanie zdefiniować podstawowe pojęcia z zakresu termodynamiki oraz zidentyfikować i opisać procesy termodynamiczne.	ICHP_1A_W02 ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C08_U01 Student powinien umieć analizować procesy termodynamiczne, wykonywać obliczenia termodynamiczne oraz interpretować ich wyniki. Potrafi również sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, związanych z termodynamiką techniczną.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U15	P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C08_K01 rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C08_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanowal wiedzę podaną na wykładzie w niewielkim stopniu
	3,5	Student opanowal wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję
Umiejętności		
ICHP_1A_C08_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C08_K01	*2,0*	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Szargut J., Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2005

Literatura podstawowa
2. Szargut J., Guzik A., Górniak H., Zadania z termodynamiki technicznej, Politechnika Śląska, Gliwice, 1998
3. Staniszewski B., Termodynamika, PWN, Warszawa, 1982, 3
4. Wiśniewski S., Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa, 2005
5. Guzenda R., Olek W., Zbiór zadań z techniki cieplnej. Materiały do ćwiczeń, Akademia Rolnicza, Poznań, 2002
6. Malinowska W., Malinowski L., Technika cieplna w rolnictwie. Zadania i przykłady, Akademia Rolnicza, Szczecin, 1997

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Procesy cieplne i aparaty**		
Kod	ICHP_1A_S_C10		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	7,0	*ECTS (formy)*	7,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,5	0,23	K	zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,19	K	zaliczenie
projekty	P	3	30	1,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	3,0	0,32	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka płynów.
W-2	Mechanika płynów.
W-3	Matematyka
W-4	Podstawowe informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student osiągnie w ramach zagadnień przedmiotu ogólne pojęcia o procesach cieplnych, zrozumie sposób formułowania teoretycznych równań kryterianych przydatnych do obliczeń projektowych wymienników ciepła (WC) oraz zapozna się z elementami konstrukcyjnymi podstawowych konfiguracji geometrycznych WC.
C-2	Student podczas zajęć praktycznych nabędzie umiejętności formułowania oraz rozwiązywania podstawowych problemów wymiany ciepła.
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykonywania pomiarów w zakresie procesów cieplnych
C-4	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność formułowania opisu matematycznego dla procesów cieplnych oraz rozwiązywania zagadnień związanych z aparaturą stosowaną do realizacji procesów wymiany ciepła.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rodzaje ruchu ciepła. Przewodzenie ustalone przez ściankę płaską (bez źródła i ze źródłem). Przenikanie ciepła. Napędowa różnica temperatur. Powierzchnia wymiany ciepła. Przewodzenie ustalone (układ płaski, wielowarstwowy, cylindryczny). Nieustalone przewodzenie ciepła (bez źródła i ze źródłem). Konwekcja swobodna i wymuszona. Promieniowanie. Kondensacja. Wrzenie. Metody analityczne badania wnikania ciepła. Ruch ciepła przez równoczesne wnikanie ciepła i dyfuzję masy. Urządzenia i aparaty do wymiany ciepła. Wskaźniki projektowe.	15
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium (szkolenie BHP, przestrzeganie przepisów BHP w laboratorium, organizacja pracy studenta w laboratorium)	2
T-L-2	Wymiennik ciepła	4
T-L-3	Modelowanie wymiany ciepła w aparatach do oczyszczania gazów odlotowych	4
T-L-4	Wpływ parametrów operacyjnych na proces katalitycznego spalania gazów odlotowych	4
T-L-5	Kocioł parowy	4
T-L-6	Nieustalona wymiana ciepła w zbiorniku z mieszadłem	4
T-L-7	Ustalona wymiana ciepła w zbiorniku z mieszadłem	4
T-L-8	Pomiar lokalnego współczynnika wnikania ciepła metoda elektrochemiczną	4
T-P-1	Projekt wymiennika ciepła	30
T-W-1	Równania całkowe i różniczkowe bilansu energii cieplnej. Sens fizyczny poszczególnych członów równania.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-2	Pzrewodzenie cieplne. Strumień ciepła i profile temperatur ustalonego procesu przewodzenie bez źródeł dla podstawowych konfiguracji geometrycznych przepon.	3
T-W-3	Przreponowe przewodzenie ciepła ze źródłem.	3
T-W-4	Nieustalone przewodzenie ciepła.	2
T-W-5	Konwekcja. Równania bilansu energii cieplnej. Konwekcja wymuszona.	2
T-W-6	Konwekcja naturalna. Konwekcja mieszana.	1
T-W-7	Wymiana ciepła przez promieniowanie. Prawa fizyki procesu promieniowania. Wymiana energii cieplnej przez promieniowanie pomiędzy przeponami o różnej konfiguracji geometrycznej.	2
T-W-8	Kondensacja kroplowa i warstewkowa.	3
T-W-9	Wrzenie pęcherzykowe i błonowe.	3
T-W-10	Wymienniki ciepła. Regeneratory i rekuperatory. Siła napędowa procesu wymiany ciepła. Współczynniki kinetyczne procesu wymiany energii cieplnej.	2
T-W-11	Wymienniki ciepła przeciwprądowo-współprądowe. Czas ogrzewania.	2
T-W-12	Ogrzewanie nieustalone.	1
T-W-13	Kolektory słoneczne. Rury cieplne. Izolacja cieplna. Audyt termomodernizacyjny.	3
T-W-14	Bialnse cieplne suszarek i wyparek.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć.	10
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym.	10
A-A-4	Przygotowanie się do zaliczenia.	10
A-L-1	uczestnictwo studenta w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	przygotowanie się studenta do zajęć laboratoryjnych	5
A-L-3	opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie sprawozdania	5
A-L-4	przygotowanie się studenta do zaliczania zajęć laboratoryjnych	5
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Bieżąca analiza treści wykładów i studia literatury przedmiotu.	15
A-W-3	Samodzielne wyprowadzenie wskazanych ważniejszych równań procesów wymiany ciepła.	25
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)
M-3	Metoda projektów
M-4	Laboratorium przry użyciu aparatów z towarzyszącym procesem wymiany ciepła.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena wykładów w oparciu o wynik egzaminy testowego.
S-2	P	Ocena końcowa za przedmiot jako ocena wynikowa ze wszystich form zajęć z uwzględnieniem wag.
S-3	P	ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie pisemne
S-4	F	Laboratorium: zaliczenie pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-5	P	Laboratorium: zaliczenie końcowe jako ocena średnia z zaliczeń każdego z ćwiczeń
S-6	P	końcowe zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C10_W01 Student osiągnie w ramach zagadnień przedmiotu ogólne pojęcia o procesach cieplnych, zrozumie sposoby formułowania teoretycznych równań kryterialnych przydatnych do obliczeń projektowych wymienników ciepła (WC) oraz zapozna się z elementami konstrukcyjnymi podstawowych konfiguracji geometrycznych WC.	ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W11 ICHP_1A_W12 ICHP_1A_W20	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
Umiejętności							

ICHP_1A_C10_U01 Student podczas zajęć praktycznych nabędzie umiejętności: analizowania, przeszukiwania oraz zaprezentowania odpowiedniej wiedzy z literatury oraz innych źródeł; definiowania opisu matematycznego dla zagadnień związanych z procesami cieplnymi; rozwiązywania podstawowych problemów wymiany ciepła; formułowania opisu matematycznego podstawowych aparatów stosowanych w procesach cieplnych; zastosowania zdobytej wiedzy do metody rozwiązania problemu obliczeniowego.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U14 ICHP_1A_U15 ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA13 P6S_UW_IA14	C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-L-5 T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-P-1	M-2 M-4	S-3 S-4 S-5
ICHP_1A_C10_U02 Student potrafi wykonać projekt określonego wymiennika ciepła	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA13	C-2	T-P-1	M-3	S-6
ICHP_1A_C10_U09 student potrafi wykorzystać metody eksperymentalne do rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wymiany ciepła	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-3	T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8 T-L-5	M-4	S-4 S-5
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C10_K01 Student podczas zajęć nabędzie kompetencje niezbędne do myślenia i działania w sposób innowacyjny i kreatywny.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K06	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-3 T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7 T-L-5 T-W-8 T-L-6 T-W-9 T-L-7 T-W-10 T-L-8 T-W-11 T-P-1 T-W-12 T-W-1 T-W-13 T-W-2 T-W-14	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C10_W01	*2,0*	Student nie posiada wiedzy o procesach cieplnych i nie jest w stanie podać elementarnych równań opisujących wymanę ciepła.
	3,0	Student posiada w stopniu ograniczonym wiedzę o procesach cieplnych i jest w stanie podac elemebntarne równania opisujące wymanę ciepła.
	3,5	Student posiada wiedzę o procesach cieplnych i jest w stanie podać ważniejsze równania opisujące wymanę ciepła dla kilku wybranych wariantów konfiguracji aparatów przenoszących procesy cieplne.
	4,0	Student posiada wiedzę o procesach cieplnych i jest w stanie opisać kompletem równań różniczkowych wymianę ciepła dla kilku wybranych wariantów konfiguracji aparatów przenoszących procesy cieplne.
	4,5	Student posiada wiedzę o procesach cieplnych i jest w stanie wyprowadzać komplet równańi różniczkowych opisujących wymanę ciepła dla dowolnie wybranych wariantów konfiguracji aparatów przenoszących procesy cieplne.
	5,0	Student posiada wiedzę o procesach cieplnych i jest w stanie wyprowadzać komplet równańi różniczkowych opisujących wymianę ciepła oraz zaproponować elementarne równania w kompleksach i simpleksach bezwymiarowych przydatnych do obliczeń projektowych aparatów o dowolnej konfiguracji geometrycznej przenoszących procesy cieplne..
Umiejętności		
ICHP_1A_C10_U01	*2,0*	Student nie posiada podstawowych umiejętności w obliczaniu problemów związanych z procesami cieplnymi i aparatami w których realizuje się wymiana ciepła.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z z procesami cieplnymi i aparatami w których realizuje się wymiana ciepła.
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z procesami cieplnymi i aparatami w których realizuje się wymiana ciepła; potrafi w ograniczonym zakresie samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z procesami cieplnymi i aparatami w których realizuje się wymiana ciepła; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z procesami cieplnymi i aparatami w których realizuje się wymiana ciepła; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników.
	5,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z procesami cieplnymi i aparatami w których realizuje się wymiana ciepła; potrafi samodzielnie rozwiązywać skomplikowane problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników; jest w stanie weryfikować uzyskane rezultaty i prezentować je w szerszym gronie.
ICHP_1A_C10_U02	*2,0*	Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń projektowych określonego wymiennika ciepła
	3,0	Student potrafi wykonać obliczenia projektowe określonego wymiennika ciepła
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C10_U09	*2,0*	student nie potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym metody eksperymentalne do rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wymiany ciepła
	3,0	student potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym metody eksperymentalne do rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wymiany ciepła
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C10_K01	*2,0*	Student nie jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; nie potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo
	4,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdeterminowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

1. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, PWT, Warszawa, 1986
2. Sobański R,. Kabat M., Nowak W., Jak pozyskać ciepło z ziemi, COIB, Warszawa, 2000
3. Wiśniewski T., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
4. Nowak W., Stachel A.A., Stan i perspektywy wykorzystania niektórych odnawia;lnych źródeł energii w Polsce, Wyd. PS, Szczecin, 2004
5. Kmieć A., Procesy cieplne i aparaty, WPWr, Wrocław, 2005
6. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii, WNT, Warszawa, 2001
7. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2010
8. Gutkowski K., Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa, 2009
9. Orłowski P., Dobrzański W., Szwarc E., Kotły parowe - konstrukcja i obliczenia, WNT, Warszawa, 1979
10. Wiśniewski T., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
11. Madejski J., Teoria wymiany ciepła, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2011
12. Kmieć A., Procesy cieplne i aparaty, WPWr, Wrocław, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Pawłow K.F., Romankow P.G., Noskow A.A., Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1969
2. Nowak W., Kabat M., Kujawa T., Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Wyd. PS, Szczecin, 2000
3. Leontiev A.I. (red.), Teoria tieplomassoobmena, Wyzha Skol, Moskva, 1979, (rężyk rosyjski)
4. Wong H.Y., Heat transfer for engineers, Longman, London, New York, 1977
5. Weigand B., Analytical Methods for Heat Transfer and Fluid Flow Problems, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004
6. Bergman T., Lavine A., Incropera F., DeWitt D., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2007
7. Kreith F., Manglik R., Bohn M., Principles of Heat Transfer, Cengage Learning, 2011
8. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
9. Stręk F., Karcz J., Zastosowanie metody elektrochemicznej do badania transportu masy w obszarze przyściennym mieszalnika cieczy, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, 1999, 20, 3-22

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mechanika płynów**		
Kod	ICHP_1A_S_C11		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	3	30	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość matematyki, fizyki i termodynamiki na poziomie wyższym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student zdobywa wiedzę i umiejętnosci w zakresie omawianych tresci programowych przydatnych do modelowania obiektów i procesów inżynierii chemicznej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Pola wielkości kinematycznych. Deformacja płynu. Tensory prędkości deformacji ruchu postępowego i spinowego	1
T-W-2	Zasada zachowania masy. Siły działające na płyn. Tensory naprężeń sprężystych i naprężeń momentowych.	2
T-W-3	Równanie ruchu postępowego. Równania momentu pędu zewnętrznego i wewnętrznego. Równanie ruchu spinowego.	2
T-W-4	Równania energii. Dyssypacja energii mechanicznej.	2
T-W-5	Przepływ uwarstwiony i burzliwy. Równania masy, pędu i energii.	2
T-W-6	Całki równania ruchu. Potencjał zespolony. Pole wirowe. Ruch falowy płynu. Opory przepływu.	1
T-W-7	Równania termodynamiczne. Równania ruchu gazu. Uproszczone równania ruchu. Wzory izentropowe.	2
T-W-8	Podstawowe równania kinetyki gazu. Uwarstwiony i burzliwy przepływ gazu.	2
T-W-9	Płyny wieloskładnikowe jednofazowe. Równania bilansu masy, pędu i energii.	2
T-W-10	Układy wielofazowe jednoskładnikowe i wieloskładnikowe z przemianą fazową. Układ równań mechaniki płynów. Granica rozdziału faz.	2
T-W-11	Układy dyspersyjne. Ruch elementu fazy rozproszonej. Równania mechaniki układów dyspersyjnych.	2
T-W-12	Równania pola elektromagnetycznego. Potencjały pola.	2
T-W-13	Siła pola elektromagnetycznego. Elektrohydrodynamika. Magnetohydrodynamika.	2
T-W-14	Elektromagnetohydrodynamika.	2
T-W-15	Statyka płynów w polu sił ciężkości i sił elektromagnetycznych.	2
T-W-16	Elementy aplikacyjnego zastosowania mechaniki płynów.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów.	15
A-W-3	Studiowanie literatury.	30
A-W-4	Przygotowanie do sprawdzianu.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Test końcowy pisemny obejmujacy całość materiału.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C10_W01 Student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych przydatnych do modelowania obiektów i procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_W01 ICHP_1A_W02 ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8 T-W-16	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C10_U01 Student umie analizować oraz formułować modele matematyczne elementarnych procesów inżynierii chemicznej	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U15	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8 T-W-16	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C11_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej (m in. wpływu na funkcjonowania aparatów i ochronę środowiso naturalne).	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8 T-W-16	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C10_W01	*2,0*	Student nie zna podstawowych zasad formułowania równań bilansowych w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów.
	3,0	Student zna podstawowe zasady formułowania równań bilansowych w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów.
	3,5	Student zna podstawowe zasady formułowania równań bilansowych w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów oraz zna fizyczną interpretację poszczególnych członów równań.
	4,0	Student zna zasady formułowania równań bilansowych bezwymiarowych w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów oraz sposoby formułowania i znaczenie fizyczne elementów występujących w poszczególnych kompleksach i simpleksach.
	4,5	Student zna zasady formułowania równań bilansowych bezwymiarowych w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów oraz formy równań uproszczonych i ich rolę jaką spełniają przy modelowaniu procesów inżynierii chemicznej.
	5,0	Student zna zasady formułowania równań bilansowych w dowolnej postaci w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów oraz zna efekty ich stosowania przy modelowaniu i projektowaniu wybranych procesów inżynierii chemicznej.
Umiejętności		
ICHP_1A_C10_U01	*2,0*	Student nie umie praktycznie formułować równań bilansowych w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów.
	3,0	Student umie praktycznie korzystać z podstaw matematyki i potrafi formułować podstawowe równania bilansowe w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów.
	3,5	Student potrafi formułować równania bilansowe w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów oraz umie je transformować w oparciu o analizę matematyczną.
	4,0	Student potrafi formułować równania bilansowe w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów oraz umie je redukować oraz dopełniać zgodnie z wymogami przyjętych założeń procesowych
	4,5	Student potrafi wykorzystywać sformułowane równania bilansowe w zakresie kinematyki i dynamiki ruchu płynów do tworzenia podstawowych modeli matematycznych oraz umie je przypisywać do elementarnych procesów inżynierii chemicznej z uwzględnieniem szerokiego zakresu przyjętych założeń procesowych.
	5,0	Student potrafi operować równaniami bilansowymi mechaniki płynów w zakresie procesów inżynierii chemicznej tworząc modele matematyczne o dowolnej strukturze oraz umie sformułować układ równań przydatnych do obliczeń projektowych konkretnych elementarnych procesów inżynierii chemicznej z uwzględnieniem specyfiki konfiguracji geometrycznej aparatów.
Inne kompetencje społeczne i personalne		

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C11_K01	*2,0*	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć gówne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć głowne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej ale nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć głowne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej oraz jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety i ustalic głowne wymagania i ograniczenia służące poprawnej realizacji określonego przez siebie zadania.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć szeroki wachlarz pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynieryjnej oraz jest w stanie sprecyzować, odpowiednio zdefiniować i ocenic wieloznaczne priorytety służące realizacji określonego przez siebie.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej w obszarzew konkretnych zagadnień oraz jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety, ograniczenia, warunki i wymagania optymalizujace mozliwość realizacji praktycznej stawianego zadania.

Literatura podstawowa

1. S. Masiuk, Mechanika płynów, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1992, II poprawione, dostępna wersja elektroniczna

2. Puzerski R., Sawicki J, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa, 1998

Literatura uzupełniająca

1. G.A.Korn, T.M.Korn, Mathematical Handbook for Scientists and Engineers, McGRAW-Hill Book Comp. IInc., New.York, Toronto, Llondyn,, 1961

2. R.B.Bird,W.E.Stewart,E.N.Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley, New York, 2001, II wydanie

3. S.R.deGroot, P.Mazur, Non-Equilibrium Thermodynamics, Dover, New York, 1984

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Elektrotechnika i elektronika**		
Kod	ICHP_1A_S_C12		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Zespół Dydaktyczny Elektrotechniki Przemysłowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	3	30	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Frąckiewicz Zbigniew (Zbigniew.Frackiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Frąckiewicz Zbigniew (Zbigniew.Frackiewicz@zut.edu.pl), Grochowalski Jacek (Jacek.Grochowalski@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość praw i zasad fizyki.
W-2	Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.
W-3	Znajomość obsługi komputera i oprogramowania biurowego i graficznego.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student rozumie działanie i zasady pracy niektórych przemysłowych urządzeń elektrycznych.
C-2	Student potrafi prowadzić bezpieczną eksploatację przemysłowych urządzeń elektrycznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wiadomości wstępne i podstawowe pojęcia elektrotechniki i elektroniki: pole elektryczne, magnetyczne, zasady i prawa w elektrotechnice.	4
T-W-2	Obwody prądu stałego DC: źródła napięcia, konfiguracje, metody i przykłady obliczeń prądów i napięć.	4
T-W-3	Obwody prądu przemiennego 1 i 3 fazowe AC: źródła napięcia i jego powstawanie, metody i przykłady obliczeń, właściwości elementów biernych w obwodach prądu przemiennego.	4
T-W-4	Pomiary w obwodach DC i AC: przyrządy analogowe, cyfrowe, oscyloskopy, pomiary bezpośrednie i pośrednie.	4
T-W-5	Maszyny i urządzenia elektryczne w domu, biurze, przemyśle i energetyce zawodowej: budowa, zasada działania, właściwości, tabliczka znamionowa i zasady bezpiecznej eksploatacji.	4
T-W-6	Zasady elektroniki: elementy bierne, czynne, dyskretne, scalone małej, średniej i dużej skali integracji VLSI, budowa, właściwości, zastosowania.	4
T-W-7	Podstawowe układy elektroniki przemysłowej: prostowniki, zasilacze, wzmacniacze, generatory: budowa, właściwości, zasady pracy, pomiary, zastosowania.	4
T-W-8	Zasady bezpiecznej pracy i podstawy ratownictwa w elektrotechnice i elektronice	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach wykładowych.	30
A-W-2	Uzupełnienie wiedzy z pomocą literatury i informacji z internetu.	30
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia zajęć wykorzystując wskazaną literaturę i dostarczone materiały dydaktyczne	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	Objaśnienia i wyjaśnienia w dyskusji dydaktycznej, problemów eksploatacyjnych z urządzeniami elektrycznymi stosowanymi w przemyśle.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawdzanie rozumienia zagadnień elektrotechniki przez pytania z materiału poprzednich wykładów
S-2	F	Ocena samodzielnie wykonanej pracy pisemnej o tematyce rozszerzającej wiedzę przekazaną na wykładzie.
S-3	P	Ocena wystawiona na zakończenie wykładu na podstawie testu wielokrotnego wyboru i rozmowy ze studentem.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C12_W01 Student ma wiedzę wystarczającą do zrozumienia działania prostych obwodów elektrycznych prądu stałego DC i przemiennego AC. Student rozumie zasadę działania prostych urządzeń elektrycznych domowych, biurowych i przemysłowych. Posiada wiedzę do bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych. Rozumie tabliczkę znamionową. Posiada wiedzę o pomiarach, przyrządach pomiarowych i prostych metodach pomiarowych.	ICHP_1A_W04	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C12_U01 Student umie przedstawić zależności między różnymi wielkościami w obwodach elektrycznych i elektronicznych. Wykona proste obliczenia dla obwodów DC i AC z różnymi elementami biernymi i czynnymi. Wykona obliczenia dla doboru przyrządu i zakresu do analizowanego obwodu i układu elektrycznego. Wykona podstawowe obliczenia na podstawie parametrów podanych na tabliczce znamionowej. Umie bezpiecznie eksploatować przemysłowe urządzenia elektryczne	ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U12	P6S_UK P6S_UU P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2	T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C12_K01 Student ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na otoczenie przyrodnicze i działanie człowieka. Student potrafi pracować w grupie dla osiągnięcia wspólnego celu. Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji.	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-W-5 T-W-8 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C12_W01	*2,0*	Student nie rozumie działania obwodu elektrycznego DC i AC. Student nie rozumie zasady działania prostego urzadzenia elektrycznego.
	3,0	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu i urzadzenia elektrycznego. Posiada wiedzę o podstawowych przyrządach pomiarowych i metodach pomiaru.
	3,5	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu i urzadzenia elektrycznego prądu stałego DC, przemiennego AC 1 i 3 fazowego. Posiada wiedzę o podstawowych przyrządach pomiarowych i metodach pomiaru i sposobach włączania przyrządów.
	4,0	Student rozumie działanie obwodu, układu i urzadzenia elektrycznego prądu stałego DC, przemiennego AC 1 i 3 fazowego. Poda parametry urządzenia na podstawie tabliczki znamionowej. Posiada wiedzę o podstawowych przyrządach pomiarowych i metodach pomiaru i sposobach włączania przyrządów. Potrafi dobrać przyrządy do wymaganego pomiaru.
	4,5	Student rozumie działanie rozbudowanych obwodów, układów i urzadzeń elektrycznych prądu stałego DC, przemiennego AC 1 i 3 fazowego. Poda parametry urządzenia na podstawie tabliczki znamionowej. Posiada wiedzę o różnych przyrządach pomiarowych, metodach pomiaru i sposobach włączania przyrządów. Zna zasady doboru przyrządów do wymaganego pomiaru.
	5,0	Student rozumie działanie rozbudowanych obwodów, układów i urzadzeń elektrycznych prądu stałego DC, przemiennego AC 1 i 3 fazowego. Ma wiedzę o obliczeniach w takich obwodach. Poda parametry urządzenia na podstawie tabliczki znamionowej. Zna definicje parametrów z tabliczki znamionowej. Posiada wiedzę o różnych przyrządach pomiarowych, metodach pomiaru i sposobach włączania przyrządów. Zna zasady doboru przyrządów do wymaganego pomiaru. Wykona obliczenia konieczne dla doboru zakresu przyrządu.
Umiejętności		
ICHP_1A_C12_U01	*2,0*	Student nie rozumie działania obwodu, układu lub urządzenia elektrycznego.
	3,0	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu lub urządzenia elektrycznego. Umie włączyć przyrząd pomiarowy. Zna zasady BHP przy urządzeniach elektrycznych.
	3,5	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu lub urządzenia elektrycznego. Umie włączyć przyrząd pomiarowy. Rozumie zależności między różnymi wielkościami elektrycznymi w prostym obwodzie. Zna zasady BHP przy urządzeniach elektrycznych.
	4,0	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu lub urządzenia elektrycznego. Umie włączyć przyrząd pomiarowy. Rozumie zależności między różnymi wielkościami elektrycznymi w prostym obwodzie. Wykona obliczenia w obwodzie prądu stałego DC i przemiennego AC. Rozumie parametry przedstawione na tabliczce znamionowej. Zna zasady BHP przy urządzeniach elektrycznych.
	4,5	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu lub urządzenia elektrycznego. Umie włączyć przyrząd pomiarowy, dobrać jego zakres. Rozumie zależności między różnymi wielkościami elektrycznymi w prostym obwodzie. Wykona obliczenia w obwodzie prądu stałego DC i przemiennego AC. Rozumie parametry przedstawione na tabliczce znamionowej. Potrafi wykonać obliczenia na podstawie tabliczki. Wykona dobór obliczeniowy elementów w prostym obwodzie. Zna zasady BHP przy urządzeniach elektrycznych.
	5,0	Student rozumie działanie prostego obwodu, układu lub urządzenia elektrycznego. Umie włączyć przyrząd pomiarowy, dobrać obliczeniowo jego zakres. Rozumie zależności między różnymi wielkościami elektrycznymi w prostym obwodzie. Zna ich definicje Wykona obliczenia w obwodzie prądu stałego DC i przemiennego AC. Rozumie parametry przedstawione na tabliczce znamionowej. Potrafi wykonać obliczenia na podstawie tabliczki. Zna definicje wielkości przedstawionych na tabliczce. Wykona dobór obliczeniowy elementów w prostym obwodzie. Potrafi opisać system energetyczny. Potrafi narysować proste schematy elektryczne i elektroniczne. Zna zasady BHP przy urządzeniach elektrycznych.

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C12_K01	*2,0*	Student nie wykonuje poleceń, przeszkadza, narażając swoim zachowaniem kolegów i koleżanki na nieregulaminowe postępowanie. Student zajmuje się innymi sprawami niż prowadzone zajęcia - rozmowa, internet , gry i zabawy, wykonywanie zadań domowych.
	3,0	Student wykonuje samodzielnie powierzone czynności. Postępuje zgodnie z podanym regulaminem zajęć dydaktycznych. Wykazuje zainteresowanie zajęciami wykonując notatki.
	3,5	Student wykonuje samodzielnie powierzone czynności. Postępuje zgodnie z podanym regulaminem zajęć dydaktycznych. Wykazuje zainteresowanie prowadzonymi zajęciami i bierze w nich czynny udział odpowiadając na pytania wykładowcy.
	4,0	Student wykonuje samodzielnie powierzone czynności. Postępuje zgodnie z podanym regulaminem zajęć dydaktycznych. Wykazuje zainteresowanie prowadzonymi zajęciami i bierze w nich czynny udział. Student podjął się i wykonał dodatkowe opracowanie z zadanej tematyki.
	4,5	Student wykonuje samodzielnie powierzone czynności. Postępuje zgodnie z podanym regulaminem zajęć dydaktycznych. Wykazuje zainteresowanie prowadzonymi zajęciami i bierze w nich czynny udział. Student podjął się i wykonał pozytywnie dodatkowe opracowanie z zadanej tematyki związanej z przedmiotem w zespole 2 osobowym.
	5,0	Student wykonuje samodzielnie powierzone czynności. Postępuje zgodnie z podanym regulaminem zajęć dydaktycznych. Wykazuje zainteresowanie prowadzonymi zajęciami i bierze w nich czynny udział. Student podjął się i wykonał pozytywnie, w zespole 2 osobowym dodatkowe opracowanie z zadanej tematyki związanej z przedmiotem. Potrafił skoordynować wspólną pracę. Poziom wykonanej pracy jest zgodny z wymaganiami przepisów, norm i zasad do których grupa dotarła samodzielnie - drogą samokształcenia

Literatura podstawowa

1. Komor Zygmunt, Elektrotechnika i Elektronika dla Studentów Wydziału Chemicznego, PW, Warszawa, 2011

2. Praca zbiorowa, Elektrotechnika i Elektronika dla Nieelektryków, WNT, Warszawa, 2009

3. Grochowalski Jacek, Materiały Dydaktyczne z Elektrotechniki i Elektroniki dla wydziału Chemii - CDROM., Materiały w formacie elektronicznym, Szczecin, 2011

Literatura uzupełniająca

1. Szczurko J., Podstawy Elektrotechniki - prąd stały, WAT, Warszawa, 2010

2. Daszuta Z., Proste Zadania z Elektrotechniki i Elektroniki dla Studentów Kierunków Nieelektrycznych, PB, Białystok, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Technologia chemiczna**		
Kod	ICHP_1A_S_C13		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	3	30	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl), Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wymagane uprzednie zaliczenie chemii fizycznej i nieorganicznej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie z prcesami wielkotonażowego przemysłu chemicznego. Ukształtowanie wiedzy i umiejętności z zakresu pozyskiwania suowców petrochemicznych, podstawowych procesów utleniania i procesów opartych na gazie syntezowym.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Destylacyjny przerób ropy naftowej.	2
T-W-2	Destrukcyjny przerób ropy naftowej.	2
T-W-3	Synteza butadienu i styrenu.	2
T-W-4	Otrzymywanie aldehydów metoda okso.	2
T-W-5	Utlenianie o-ksylenu i naftalenu.	2
T-W-6	Utleniania p-ksylenu.	2
T-W-7	Otrzymywanie bezwodnika i kwasu octowego.	2
T-W-8	Kumenowa produkcja fenolu i acetonu.	1
T-W-9	Podstawowe operacje i procesy jednostkowe w technologii chemicznej nieorganicznej. Wybrane procesy technologiczne: przemysłowej syntezy nieorganicznej: przemysł azotowy, nawozy mineralne, przemysł fosforowy, siarka i kwas siarkowy, przemysł solny, produkcja sody, podstawy metalurgii żelaza i metali kolorowych, otrzymywanie i zastosowanie nanomateriałów.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Udział w wykładach	30
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym przedmiot	18
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.	40
A-W-4	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis schematów technologicznych i procesy jednostkowe w połączeniu z operacjami jednostkowymi.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena podsumowująca po zakończeniu wykładów oddzielnie dla części nieorganicznej i oddzielnie dla tematyki organicznej. Ocena końcowa będzie średnią arytmetyczną tych ocen.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_C13_W01 Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii chemicznej. W zakresie technologii chemicznej nieorganicznej główny nacisk położony jest na procesy produkcyjne realizowane w Z.Ch. "Police".	ICHP_1A_W07	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
ICHP_1A_C13_W02 Student potrafi opisać przebieg wybranych procesów technologicznych z zakresu przetwórstwa ropy naftowej, procesów technologicznych podczas przemysłowego utleniania związków organicznych, prowadzenia procesów w oparciu o gaz syntezowy. Potrafi wskazać rozwiązania alternatywne w realizacji wybranych technologii, wskazać surowce alternatywne, potrafi scharakteryzować stosowane rozwiązania alternatywne i parametry technologiczne rozwiązań najkorzystniejszych.	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C13_U01 Student powinien umieć analizować przebieg procesu technologicznego, interpretować wpływ zmian parametrów technologicznych na osiągane wydajności i selektywności przemian do produktów głównych i ubocznych. Powinen umieć prowadzić wybrany proces technologiczny w oparciu o parametry procesowe.	ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C13_K01 Potrafi ocenić wpływ procesu technologicznego na lokalną społeczność i rozumie odpowiedzialność za podejmowane decyzje w ramach realizowanego procesu i odpowiedzialność kierującego pracą zespołu prowadzącego proces technologiczny.	ICHP_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C13_W01	*2,0*	
	3,0	Potrafi opisać i scharakteryzować procesy destrukcyjnego przerobu węglowodorów z przetwórstwa pierwotnego ropy naftowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C13_W02	*2,0*	Nie odróżnia procesów zachowawczego i destrukcyjnego przerobu węglowodorów.
	3,0	Potrafi opisać i scharakteryzować procesy destrukcyjnego przerobu węglowodorów z przetwórstwa pierwotnego ropy naftowej.
	3,5	Potrafi opisać proces destylacji rurowo-wieżowej, procesy destrukcyjnego przetwarzania węglowodorów, otrzymywania butadienu i styrenu.
	4,0	Potrafi opisać proces destylacji rurowo-wieżowej, procesy destrukcyjnego przetwarzania węglowodorów, otrzymywania butadienu i styrenu, utleniania o-ksylenu.
	4,5	Potrafi opisać proces destylacji rurowo-wieżowej, procesy destrukcyjnego przetwarzania węglowodorów, otrzymywania butadienu i styrenu, utleniania o-ksylenu, p-ksylenu, otrzymywania bezwodnika octowego.
	5,0	Potrafi opisać proces destylacji rurowo-wieżowej, procesy destrukcyjnego przetwarzania węglowodorów, otrzymywania butadienu i styrenu, utleniania o-ksylenu, p-ksylenu, otrzymywania bezwodnika octowego, otrzymywania fenolu i acetonu.
Umiejętności		
ICHP_1A_C13_U01	*2,0*	Student nie potrafi analizować przebiegu wybranego procesu technologicznego.
	3,0	Potrafi analizować wybrany proces technologiczny.
	3,5	Potrafi analizować wybrany proces technologiczny, wskazywać parametry optymalne.
	4,0	Potrafi analizować wybrany proces technologiczny, dobierać zakresy parametrów optymalnych .
	4,5	Potrafi analizować wybrany proces technologiczny, dobierać zakresy parametrów optymalnych z punktu widzenia najwyższej wydajnoći i selektywności przemiany.
	5,0	Potrafi analizować, interpretować, oceniać wybrany proces technologiczny, dobierać zakresy parametrów optymalnych z punktu widzenia najwyższej wydajności i selektywności przemiany.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C13_K01	*2,0*	
	3,0	Potrafi opisać i scharakteryzować procesy destrukcyjnego przerobu węglowodorów z przetwórstwa pierwotnego ropy naftowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R.Bogoczek, M.Kociołek-Balawejder, Technologia chemiczna organiczna, Akademii Ekonomicznej, Wrocław, 1992, pierwsze

2. E.Bortel, H.Koneczny, Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa, 1992, pierwsze

Literatura podstawowa
3. J. Kępiński, Podstawowe operacje i procesy jednostkowe w technologii chemicznej. Wybrane procesy technologiczne: przemysłowej syntezy nieorganicznej i organicznej: procesy elektrochemiczne i elektrotermiczne, otrzymywania materiałów ceramicznych, szkła i cementu, przemysł azotowy, nawozy mineralne, przemysł fosforowy, siarka i kwas siarkowy, przemysł solny, produkcja sody, podstawy metalurgii żelaza i metali kolorowych, otrzymywanie i zastosowanie nanomateriałów. Procesy syntezy organicznej: destruktywny przerób ropy naftowej, procesy petrochemiczne, procesy lekkiej syntezy, syntezy z tlenku węgla i wodoru, selektywne procesy redukcji i uwodornienia, bezwodnik ftalowy, antrachinon, tlenek etylenu, aldehydy i ketony, bezwodnik i kwas octowy, chlorowanie, PWN, Warszawa, 1984

Literatura uzupełniająca
1. J.Molenda, E.Grzywa, Technologia podstawowych syntez chemicznych, WNT, Warszawa, 2000, trzecie
2. E.Grzywa, J.Molenda, Technologia podstawowych syntez chemicznych, WNT, Warszawa, 1996, drugie
3. A.Z.Zieliński, Chemiczna technologia organiczna, WNT, Warszawa, 1973, pierwsze
4. S. Bretsznajder, Podstawy ogólne technologii chemicznej, 1974

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Organizacja i eksploatacja systemów produkcyjnych**		
Kod	ICHP_1A_S_C14		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	3	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wymagana jest znajomość podstawowych zagadnień z inżynierii chemicznej oraz podstaw ekonomii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu organizacji przedsiębiorstwa produkcyjnego oraz eksploatacji systemów ze szczególnym uwzględnieniem problematyki zużycia maszyn i urządzeń.
C-2	Ukształtowania umiejętności sporządzania raportów inżynierskich w formie projektu.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Student przygotowuje raport w formie projektu dotyczący organizacji procesu produkcyjnego oraz eksploatacji systemów (z uwzględnieniem problematyki zużycia maszyn i urządzeń) w wybranym przedsiębiorstwie produkcyjnym.	15
T-W-1	Strumienie występujące w przedsiębiorstwie - wpływ na wydajność produkcji.	3
T-W-2	Teoretyczna i rzeczywista zdolność produkcyjna urządzenia. Teoria kolejek.	3
T-W-3	Definicja i rodzaje remontów w przedsiębiorstwie. Remont, odnowa i modernizacja urządzeń w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Niezawodność urządzeń. Terminowość realizacji i długość czasu realizacji zadań w przedsiębiorstwie.	6
T-W-4	Amortyzacja - podział i charakterystyka, metody obliczania amortyzacji. Fundusz amortyzacyjny w przedsiębiorstwie.	2
T-W-5	Cykl produkcyjny, czynniki wpływające na długość cyklu produkcyjnego, celowość i metody skracania cyklu.	2
T-W-6	Normy czasu pracy i sposoby ich ustalania. Dzień roboczy. Metody pomiaru czasu wykonania czynności (chronometraż, fotografia dnia roboczego itp.).	4
T-W-7	Metody graficzne, analityczne i grafo-analityczne skracania długości cyklu produkcyjnego. Programowanie sieciowe: budowa sieci, droga krytyczna i czas krytyczny, przykłady, zastosowanie w praktyce.	6
T-W-8	Czynniki wpływające na wydajność pracy. Struktury organizacyjne w przedsiębiorstwie.	2
T-W-9	Kolokwium zaliczeniowe.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-P-2	Udział w konsultacjach.	5
A-P-3	Przygotowanie pracy zaliczeniowej w postaci raportu.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	20
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.	8
A-W-4	Konsultacje.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-2	Metoda praktyczna: metoda projektów, seminarium.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	P	Ocena przygotowanego przez studenta raportu w formie projektu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C14_W13 Student ma wiedzę o podstawach funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych. Zna problematykę związaną ze zużywaniem się maszyn i urządzeń. Rozumie potrzebę skracania długości cyklu produkcyjnego i ma wiedzę, jak proces produkcyjny zoptymalizować.	ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C14_U01 Student potrafi pozyskać informacje ze różnych źródeł: literatury, internetu, baz danych.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-2
ICHP_1A_C14_U07 Student potrafi obsługiwać programy komputerowe ze szczególnym uwzględnieniem programów do przygotowania prezentacji i edytorów tekstu.	ICHP_1A_U07	P6S_UW_TA11		C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-2	S-2
ICHP_1A_C14_U11 Student ma umiejętność samodzielnej oceny sposobu funkcjonowania systemów produkcyjnych przy uwzględnieniu aspektów technicznych i pozatechnicznych.	ICHP_1A_U11	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_C14_U14 Student ma umiejętność oceny wybranych procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C14_K01 Student ma świadomość, że ze względu na ciągłe zmiany w gospodarce rynkowej, inżynier powinien stale podnosić swoje kompetencje zawodowe.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-2
ICHP_1A_C14_K02 Student ma świadomość, że w praktyce przemysłowej konieczne jest uwzględnianie przez inżyniera aspektów pozatechnicznych.	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C14_W13	*2,0*	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student zna i rozumie cała wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.
Umiejętności		
ICHP_1A_C14_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Składa projekt, jednak w projekcie występują błędy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C14_U07	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Składa projekt, jednak w projekcie występują błędy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_1A_C14_U11	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Nie posiada umiejętności obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Nie potrafi korzystać ze źródeł literaturowych. Nie składa projektu.
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Składa projekt, jednak w projekcie występują błędy.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Składa projekt, jednak w projekcie występują błędy.
	4,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dobrym. Składa projekt, w projekcie występują nieliczne błędy.
	4,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada bardzo dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dobrym.
	5,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania zadania projektowego. Posiada bardzo dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu bardzo dobrym. Oddaje w terminie bezbłędnie wykonany projekt
ICHP_1A_C14_U14	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania projektu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. W terminie składa projekt do oceny.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C14_K01	*2,0*	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, że w praktyce inżytnierskiej ważne jest ciągłe doskonalenie zawodowe.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C14_K02	*2,0*	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, że w praktyce inżytnierskiej ważne jest ciągłe doskonalenie zawodowe oraz uwzględnienie aspektów pozatechnicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W., (red),, Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002

2. Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa, 1996

Literatura uzupełniająca

1. Jachowicz R., Lis S., Podstawy projektowania struktur przedsiębiorstw przemysłowych, PWN Warszawa, Warszawa, 1987

2. strony internetowe wybranych firma z branży chemicznej i pokrewnych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria środowiska**		
Kod	ICHP_1A_S_C15		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	3	30	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu inżynierii chemicznej i ekologii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student zdobędzie wiedzę z zakresu: charakterystyki środowiska jako całości (litosfera, hydrosfera i atmosfera).
C-2	Student nabędzie umiejętność określenia charakteru zmian zachodzących w środowisku oraz wskazania na skutki ingerencji człowieka oraz określenia inżynierskich działań na rzecz ochrony środowiska.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Środowisko jako system. Elementy kosmologii. Wiadomości o Ziemi: pozycja w układzie Słonecznym, właściwości geofizyczne, budowa (skład chemiczny, minerały i skały). Charakterystyka litosfery (kontynenty, teoria tektoniki płyt, zjawiska sejsmiczne i wulkanizm), hydrosfery i atmosfery. Zagrożenia hydrosfery, atmosfery i litosfery. Przewidywanie zmian stanu elementów środowiska - prognozy krótkoterminowe i długoterminowe. Systemy kontroli i monitoringu środowiska. Inżynieria ochrony środowiska. Gospodarka a środowisko, wybrane zagadnienia.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym przedmiot	30
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	27
A-W-4	zaliczenia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie w formie testu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C15_W01 Student ma wiedzę z zakresu inżynieri środowiska pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C15_U01 Student potrafi na podstawie usykanych informacji dokonać oceny zmian zachodzących w środowisku z przyczyn naturalnych i antropogenicznych.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-2	T-W-1	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_1A_C15_K01 Student ma świadomość różnorodności aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C15_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada podstawową wiedzę w zakresie inżynierii środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_C15_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada podstawowe umiejętnosci związane z określeniem zmian środowiska naturalnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C15_K01	*2,0*	
	3,0	świadomość różnorodności aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Mizerski W, Geologia dynamiczna, WN PWN, Warszawa, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Kozłowski S, Gospodarka a środowisko przyrodnicze, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1991

2. Dziewulska-Łosiowa A, Ozon w atmosferze, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1991

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Termodynamika procesowa**		
Kod	ICHP_1A_S_C16		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość matematyki i fizyki na poziomie podstawowym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z dziedziny termodynamiki procesowej.
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu termodynamiki procesowej.
C-3	Ukształtowanie otwartej postawy na wspólne poszukiwanie rozwiązań zagadnień z zakresu termodynamiki procesowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczanie własności fizycznych płynów. Obliczanie równowagi absorpcyjnej ciecz-gaz oraz destylacyjnej ciecz-para. Obliczanie równowagi adsorpcyjnej oraz ekstrakcyjnej. Równowaga krystalizacji.	7
T-A-2	Pierwsze zaliczenie pisemne.	1
T-A-3	Obliczanie równowagowego stopnia przemiany chemicznej. Analiza termodynamiczna układów przepływowych. Zastosowanie równań bilansu masy i energii. Formułowanie modeli matematycznych wybranych układów przepływowych.	6
T-A-4	Drugie zaliczenie pisemne.	1
T-L-1	Termodynamiczne właściwości płynów	3
T-L-2	Przemiany termodynamiczne	3
T-L-3	Równowagi fazowe w układach z fazą stałą	6
T-L-4	Bilanse energetyczne przemian chemicznych	3
T-W-1	Zasady termodynamiki dla układow przepływowych: ogólny bilans masy, praca w układzie otwartym, bilans energii, bilans entropii.	10
T-W-2	Termodynamiczne własności płynów: rownania stanu, zasada stanów odpowiadających sobie, gęstość, ciepło molowe, entalpia i entropia płynow rzeczywistych, aktywność ciśnieniowa, prężność pary nasyconej, ciepło parowania.	8
T-W-3	Równowaga fazowa ciecz-gaz: rownowaga absorpcyjna, rownowaga destylacyjna doskonała i rzeczywista.	5
T-W-4	Klasyfikacja roztworów rzeczywistych, funkcje mieszania i nadmiaru. Obliczanie izobary i izotermy rownowagi rzeczywistej ciecz-gaz, współczynniki aktywności, modele równowagi dwuskładnikowej.	5
T-W-5	Rownowaga adsorpcyjna i suszarnicza.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	13
A-A-2	przygotowanie do zaliczenia	15
A-A-3	zaliczenie pisemne	2
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-2	przygotowanie sprawozdań	5
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	6
A-L-4	konsultacje	2
A-L-5	zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	konsultacje	2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-5	Egzamin pisemny	2
A-W-6	Egzamin ustny	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Egzamin pisemny i ustny
S-2	F	Pierwsze zaliczenie pisemne ćwiczeń przedmiotowych.
S-3	P	Drugie zaliczenie pisemne ćwiczeń przedmiotowych.
S-4	F	Ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
S-5	F	Zaliczenie pisemne poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych
S-6	P	Zaliczenie końcowe ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C16_W01 Student definiuje podstawowe pojęcia z dziedziny termodynamiki procesowej.	ICHP_1A_W10	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C16_U01 Student potrafi rozwiązywać zadania z zakresu termodynamiki procesowej	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U10	P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13		C-2	T-A-1 T-A-3 T-A-2 T-A-4	M-2	S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C16_K01 Student jest otwarty na wspólne poszukiwanie rozwiązań zagadnień z zakresu termodynamiki procesowej	ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K04 ICHP_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-3	S-4 S-5 S-6

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C16_W01	*2,0*	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	student jest w stanie definiować podstawowe zagadnienia termodynamiki procesowej
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować główne zagadnienia termodynamiki procesowej
	4,0	student jest w stanie tłumaczyc główne zagadnienia termodynamiki procesowej
	4,5	student jest w stanie zidentyfikować większość zagadnień termodynamiki procesowej
	5,0	student jest w stanie zidentyfikować wszystkie zagadnienia termodynamiki procesowej
Umiejętności		
ICHP_1A_C16_U01	*2,0*	Student nie spełnia kryterów na ocenę 3,0.
	3,0	Student rozwiązuje proste zadania z zakresu termodynamiki procesowej.
	3,5	Student rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z zakresu termodynamiki procesowej .
	4,0	Student rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z zakresu termodynamiki procesowej, poprawnie analizując wyniki obliczeń.
	4,5	Student rozwiązuje złożone zadania z zakresu termodynamiki procesowej, poprawnie analizując wyniki obliczeń.
	5,0	Student rozwiązuje złożone zadania z zakresu termodynamiki procesowej, dobierając właściwą metodę i poprawnie analizując wyniki obliczeń.

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C16_K01	*2,0*	
	3,0	Student wykazuje podstawową samodzieność i kreatywność w rozwiązywaniu prostych problemów z dziedziny termodynamiki procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R. Pohorecki, S. Wroński, Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977

2. S. Michałowski, K. Wańkowicz, Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa, 1993

3. W. Figiel, B. Tal-Figiel, Termodynamika procesowa, Wydawnictwo PK, Kraków, 2004

Literatura uzupełniająca

1. B.G. Kyle, Chemical and Process Thermodynamics, Prentice-Hall International, Boston, 1999

2. M.D. Koretsky, Engineering and Chemical Thermodynamics, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Procesy dyfuzyjne i aparaty**		
Kod	ICHP_1A_S_C17		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	9,0	*ECTS (formy)*	9,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	4	30	2,0	0,25	K	zaliczenie
projekty	P	4	60	4,0	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	3,0	0,42	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Analiza matematyczna, w tym rachunek różniczkowy
W-2	Podstawy bilansowania w układach przepływowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń projektowych różnych typów wymienników masy
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykonywania prostych pomiarów w zakresie wymiany ciepła
C-3	Ukształtowanie umiejętności projektowania aparatów: absorberów i kolumn rektyfikacyjnych, w których realizowany jest proces wymiany masy.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie studentów z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium (szkolenie BHP, przestrzeganie przepisów BHP w laboratorium, organizacja pracy studenta w laboratorium)	2
T-L-2	Pomiary współczynnika wnikania masy metodą elektrochemiczną	4
T-L-3	Charakterystyki procesowe kolumny barbotażowej	4
T-L-4	Wymiana masy w mieszanym mechanicznie układzie ciecz-gaz	4
T-L-5	Pomiar współczynnika wnikania masy w mieszanym mechanicznie układzie ciecz-ciało stałe	4
T-L-6	Pomiar współczynnika wnikania masy w kolumnie nawilżającej	4
T-L-7	Charakterystyki procesowe kolumny air-lift	4
T-L-8	Wyznaczanie współczynnika absorbancji cieczy	4
T-P-1	Przeliczanie stężeń	4
T-P-2	Równowaga ciecz-gaz	4
T-P-3	Dyfuzja	4
T-P-4	Siła i moduł napędowy dyfuzji	4
T-P-5	Wnikanie i przenikanie masy, w ujęciu Hoblera.	8
T-P-6	Współczynniki wnikania i przenikania masy	5
T-P-7	Obliczenia powierzchni międzyfazowej absorbera	5
T-P-8	Równowaga ciecz-para	5
T-P-9	Destylacja periodyczna i ciągła	5
T-P-10	Rektyfikacja ciągła	5

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-11	Bilanse masowe i cieplne	5
T-P-12	Linie operacyjne, liczba stopni teoretycznych, liczba półek	6
T-W-1	Wprowadzenie. Sposoby wyrażania stężeń. Sposoby ruchu masy. Dyfuzja molekularna, wieloskładnikowa, wielokierunkowa. Wnikanie masy; zjawisko, definicje współczynników, metody obliczeniowe. Przenikanie masy; opis, obliczenia, metoda Hoblera. Sposoby prowadzenia procesów przenoszenia masy (PM); sposoby kontaktowania faz, kierunki przepływu, zmienność w czasie. Bilanse materiałowe i energetyczne procesów PM, linia operacyjna procesu. Metody obliczeniowe PM; powierzchni międzyfazowej, jednostki przenikania masy, stopni teoretycznych i rzeczywistych, sprawności, linia równowagi termodynamicznej. Absorpcja/desorpcja; aparatura procesowa – faza rozproszona gazowa lub ciekła, składniki inertne, absorpcja jednego składnika z/do gazu, wieloskładnikowa, nasycanie gazu. Destylacja; równowaga ciecz-para, układy zeo- i azeotropowe – homo- i heterofazowe, aparatura, d. równowagowa, różniczkowa, z parą wodną. Rektyfikacja, ciągła, aparatura, r. dwu i wieloskładnikowa, metody obliczeniowe, stopnie teoretyczne i rzeczywiste, r. periodyczna, z czynnikiem rozdzielającym. Ekstrakcja, ekstraktory, równowaga ciecz-ciecz, e. jedno- i wielostopniowa.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	przygotowanie się do zajęc laboratoryjnych	5
A-L-3	opracowanie wyników pomiarów	10
A-L-4	wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5
A-L-5	przygotowanie się studenta do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	10
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	60
A-P-2	Samodzielne przygotowanie do zajęć projektowych	30
A-P-3	Konsultacje projektowe z nauczycielem	25
A-P-4	Opracowanie projektu końcowego	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	45
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu pisemnego z zadaniami, studiowanie wykładu i literatury przedmiotu	40
A-W-3	Konsulatacje z nauczycielami akademickimi	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Laboratorium: zaliczenie pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P	Laboratorium: zaliczenie końcowe jako ocena średnia z zaliczeń każdego ćwiczenia
S-3	F	Projekt: ocena cząstkowa poszczególnych etapów projektu
S-4	P	Projekt: zaliczenie projektu jako ocena średnia z poszczególnych etapów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C17_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązania równań modeli matematycznych różnych typów wymienników masy.	ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W12 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-P-4 T-L-2 T-P-5 T-L-3 T-P-6 T-L-4 T-P-7 T-L-5 T-P-8 T-L-6 T-P-9 T-L-7 T-P-10 T-L-8 T-P-11 T-P-1 T-P-12 T-P-2 T-W-1 T-P-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ICHP_1A_C17_U01 Student nabył umiejętności samodzielnego rozwiązywania i analizy problemów rachunkowych wymiany masy oraz projektowania aparatów, w których zachodzi proces wymiany masy	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U15 ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-P-7 T-P-2 T-P-8 T-P-3 T-P-9 T-P-4 T-P-10 T-P-5 T-P-11 T-P-6 T-P-12	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_C17_U02 student potrafi wykorzystać metody eksperymentalne do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-2	T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8 T-L-5	M-2	S-1 S-2

Inne kompetencje społeczne i personalne

ICHP_1A_C17_K01 Student uczy się pracy zespołowej , kreatywności oraz postępowania zgodnego z zasadami inżynierskimi.	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-3	T-P-1 T-P-7 T-P-2 T-P-8 T-P-3 T-P-9 T-P-4 T-P-10 T-P-5 T-P-11 T-P-6 T-P-12	M-3	S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C17_W01	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie. Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na ćwiczeniach laboratoryjnych lub projektowych.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu. Student opanował podstawową wiedzę podaną na ćwiczeniach laboratoryjnych lub projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym. Student opanował podstawową wiedzę podaną na ćwiczeniach laboratoryjnych lub projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym. Student opanował większość informacjipodanych na ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych, i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu. Student opanował całą wiedzę podaną na ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie. Student opanował całą wiedzę podaną na ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
Umiejętności		
ICHP_1A_C17_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań modelowych i zagadnień projektowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.
	3,0	Do stworzenia właściwego modelu projektowanego reaktora i przygotowania danych niezbędnych do rozwiązania równań modelowych i projektowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje modele z małymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczania wymienników masy do rozwiązania danego problemu obliczeniowego i zastosowania w projektowaniu.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie przygotować dane do rozwiązania problemu i oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych wymienników masy, oddaje w terminie bezbłędny projekt wymiennika masy.
ICHP_1A_C17_U02	*2,0*	
	3,0	student potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym metody eksperymentalne do rozwiązywania zadań inzynierskich w zakresie wymiany masy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C17_K01	*2,0*	Student nie potrafi współpracować z grupą w zakresie obliczeń reaktorowych i nie wykonuje poleceń lidera.
	3,0	Student jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi i rozwiazań w obliczeniach wymienników masy, ale wykazuje ograniczoną aktywność w ich poszukiwaniu oraz stara się współpracować z pozostałymi członkami grupy
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń wymienników masy.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień obliczeniowych wymienników masy.
	5,0	Student pelni rolę lidera dobrze kierującego grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976

2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1982

3. Zarzycki R., Chacuk A., Starzak M., Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995

4. Koch R., Kozioł A., Dyfuzyjno-cieplny rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994

5. Stręk F., Karcz J., Zastosowanie metody elektrochemicznej do badania transportu masy w obszarze przyściennym mieszalnika cieczy, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, 1999, 20, 3-22

6. Bandrowski J., Troniewski L., Destylacja i rektyfikacja, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1996

7. KarczJ., Zaborowska A., Wybrane problemy rachunkowe z zakresu procesów wymiany masy, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1988

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy bilansów materiałowych i energetycznych**		
Kod	ICHP_1A_S_C18		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	4	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	procesy dynamiczne i aparaty
W-2	procesy cieplne i aparaty
W-3	podstway inżynierii procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami bilansów masy i energii w operacjach i procesach inżynierii chemicznej
C-2	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzania bilansów masowych i energetycznych aparatu, węzła technologicznego i instalacji technologicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Podstawy bilansowania procesów	2
T-W-2	Obliczanie ilości i składu produktów technicznych	2
T-W-3	Ogólne zasady formułowania bilansu materiałowego. Wykresy Sankeya	2
T-W-4	Bilans materiałowy dla procesów ustalonych bez źródel i upustów wewnętrznych. Przykłady obliczeń	3
T-W-5	BIlans materiałowy układów złożonych. Przykłady obliczeń	3
T-W-6	Bilans materiałowy układów z reakcją chemiczną. Przykłady obliczeń	3
T-W-7	I kolokwium	2
T-W-8	Bilans energii. Zasady przygotowania równań dla układów otwartych	2
T-W-9	Bilans energii. Przykłady obliczeń	3
T-W-10	Bilans energii dla układów z reakcją chemiczną. Przykłady obliczeń	3
T-W-11	Przykłady obliczeń bilansów masy i energii dla procesów nieustalonych	2
T-W-12	Różniczkowe równania bilansu masy, pędu i energii	1
T-W-13	II kolokwium	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	rozwiązywanie zalecanych przykładów obliczeniowych	15
A-W-4	przygotowanie do kolokwiów	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny ilustrowany przykładami obliczeń

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie partii materiału na podstawie pozytywnej oceny pisemnego kolokwium
S-2	P	zaliczenie przedmiotu na podstawie pozytywnych ocen z dwóch kolokwiów

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C18_W09 student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie bilansowania masy i energii w operacjach i procesach inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-12	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C18_U14 student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę w zakresie bilansowania masy i energii do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w dziedzinie inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-2	T-W-2 T-W-6 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-11	M-1	S-1
ICHP_1A_C18_U16 student potrafi zastosować właściwą metodę bilansowania masy i energii do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego	ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2	T-W-1 T-W-8 T-W-3 T-W-12	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C18_K01 student rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie metod bilansowania masy i energii w operacjach i procesach inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-12 T-W-8	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C18_W09	*2,0*	student nie umie opisać bilansów masy i energii
	3,0	student umie opisać w stopniu podstawowym bilanse masy i energii dla różnych operacji i procesów
	3,5	student umie opisać w stopniu więcej niż podstawowym bilanse masy i energii dla różnych operacji i procesów
	4,0	student umie opisać w szerokim stopniu bilanse masy i energii dla różnych operacji i procesów
	4,5	student umie opisać i objaśnić wyczerpująco bilanse masy i energii dla różnych operacji i procesów
	5,0	student umie opisać i objaśnić bardzo wyczerpująco bilanse masy i energii dla różnych operacji i procesów
Umiejętności		
ICHP_1A_C18_U14	*2,0*	student nie potrafi wykorzystać nabytej wiedzy w zakresie bilansowania do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych
	3,0	student potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym nabytą wiedzę w zakresie bilansowania do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych
	3,5	student potrafi wykorzystać w stopniu więcej niż podstawowym nabytą wiedzę w zakresie bilansowania do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych
	4,0	student potrafi wykorzystać w szerokim stopniu nabytą wiedzę w zakresie bilansowania do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych
	4,5	student potrafi wykorzystać w szerokim stopniu nabytą wiedzę w zakresie bilansowania do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i zinterpretować uzyskane wyniki
	5,0	student potrafi wykorzystać w szerokim stopniu nabytą wiedzę w zakresie bilansowania do oceny funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i szeroko interpretowac uzyskane wyniki
ICHP_1A_C18_U16	*2,0*	student nie potrafi zastosować właściwej metody bilansowania masy i energii do rozwiązania zadania
	3,0	student potrafi zastosować właściwą metodę bilansowania masy i energii do rozwiązania zadania
	3,5	student potrafi zastosować właściwą metodę bilansowania masy i energii do rozwiązania zadania i potrafi podać podstawowe uzasadnienie wyboru metody
	4,0	student potrafi zastosować właściwą metodę bilansowania masy i energii do rozwiązania zadania i potrafi szeroko uzasadnić wybór metody
	4,5	student potrafi zastosować właściwą metodę bilansowania masy i energii do rozwiązania zadania i potrafi wyczerpująco uzasadnić wybór metody
	5,0	student potrafi zastosować właściwą metodę bilansowania masy i energii do rozwiązania zadania, potrafi wyczerpująco uzasadnić wybór metody w odniesieniu do innych metod
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C18_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby dokształcania sie w zakresie metod bilansowania masy i energii
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania sie w zakresie metod bilansowania masy i energii
	3,5	student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę dokształcania sie w zakresie metod bilansowania masy i energii
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania sie w zakresie metod bilansowania masy i energii
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania sie w zakresie metod bilansowania masy i energii oraz wykazuje aktywność w zakresie praktycznych ćwiczeń dotyczących obliczeń bilansowych
	5,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania sie w zakresie metod bilansowania masy i energii oraz wykazuje dużą aktywność w zakresie praktycznych ćwiczeń dotyczących obliczeń bilansowych

Literatura podstawowa

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Szarawara J., Piotrowski J., Podstawy teoretyczne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 2010
3. Bretsznajder S., Kawecki W., Leyko J., Marcinkowski R., Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 1983
4. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska, WNT, Warszawa, 2007

Literatura podstawowa
5. Adamczyk W., Inżynieria procesów przemysłowych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków, 2002
6. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN, Warszawa, 1992

Literatura uzupełniająca
1. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych**		
Kod	ICHP_1A_S_C19		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	4	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	2,0	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka.
W-2	Procesy i aparatura procesowa

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z unormowaniami prawnymi w zakresie bezpieczeństwa procesowego, które obowiązują w krajach Unii Europejskiej i w Polsce
C-2	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i analizy ryzyka
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym oraz dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Projekt zbiornika do magazynowania substancji niebezpiecznej wraz z trójwarstwowym systemem zabezpieczeń. Analiza HAZOP dla projektowanej instalacji.	15
T-W-1	Regulacje prawne w dziedzinie bezpieczeństwa procesowego.	1
T-W-2	System bezpieczeństwa procesowego: identyfikacja i klasyfikacja zakładów (ZZR, ZDR). Bazpieczeństwo higieny i pracy w zakładach ZZR i ZDR.	2
T-W-3	Systemy bezpieczeństwa i ochrony – trójwarstwowy system zabezpieczeń. Identyfikacja zagrożeń.	1
T-W-4	Model zarządzania ryzykiem procesowym: matryca ryzyka, miara, kryteria i zasady akceptacji ryzyka. Analiza jakościowa ryzyka.	2
T-W-5	Konstrukcja i analiza ilościowa diagramu przyczyn i skutków - analiza HAZOP.	1
T-W-6	Analiza bezpieczeństwa procesu, listy kontrolne, klasyfikacje, analiza niezawodności ludzkiej, studium zagrożeń i zdolności operacyjnych HAZOP	1
T-W-7	Konstrukcja drzewa zdarzeń. Analiza jakościowa i ilościowa drzewa zdarzeń.	1
T-W-8	Konstrukcja drzewa błędów. Analiza jakościowa i ilościowa drzewa błędów. Prawdopodobieństwo wystąpienia awarii.	2
T-W-9	Raport o Bezpieczeństwie. Główne przyczyny katastrof przemysłowych. Klasyfikacja nadzwyczajnych zagrożeń. Mechanizmy powstawania poważnych awarii.	2
T-W-10	Pożary, wybuchy i skażenia toksyczne. Modele wypływu substancji niebezpiecznych do otoczenia.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-P-2	Udział w konsultacjach.	5
A-P-3	Przygotowanie pracy zaliczeniowej w postaci raportu.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	15
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym zajęcia.	5
A-W-4	Praca własna - analiza i przyswajanie materiału podanego na wykładach.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia projektowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	F	Ocena poprawności przygotowania scenariuszy awaryjnych i wykonania analizy HAZOP.
S-3	P	Ocena przygotowanego przez studenta raportu w formie projektu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C18_W16 Student ma wiedzę dotyczącą unormowań prawnych obowiązujących w krajach Unii Europejskiej i w Polsce w zakresie bezpieczeństwa procesowego. Student potrafi omówić i wyjaśnić, na czym polega analiza ryzyka dla zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej. Student ma wiedzę na temat systemów bezpieczeństwa w zakładach stwarzających zwiększone oraz duże ryzyko wystąpienia awarii.	ICHP_1A_W16	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_C18_U12 Student ma umiejętnośc stosowania w praktyce (w szczególności w opracowaniach projektowych) podstawowych regulacji prawnych oraz zasad BHP obowiązujących w przemyśle, ze szczególnym uwzględnieniem zakładaów o zwiększonym i dużym ryzyku wystapienia awarii przemsyłowej. Student ma umiejętność oceny zagrożń związanych ze stosowaniem substancji niebezpiecznych w procesach chemicznych. Potrafi przeprowadzić analizę ryzyka dla instalacji zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej oraz potrafi dobrać zabezpieczenia zmniejszające ryzyko wystąpienia poważnej awarii.	ICHP_1A_U12	P6S_UW_TA12		C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C18_K02 Student ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Zajęcia projektowe uczą pracy zespołowej i wykorzystania potencjału członków grupy	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C18_W16	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował cała wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.
Umiejętności		
ICHP_1A_C18_U12	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań projektowych. Nie składa projektu w terminie.
	3,0	Student rozwiązuje proste zadania projektowe związane z oceną zagrożeń w instalacjach zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia awarii korzystając z pomocy innych. Składa projekt obarczony błędami.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i z niewielką pomocą innych rozwiązuje proste zadania projektowe związane z oceną zagrożeń w instalacjach zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia awarii. Składa projekt z nieznacznymi uchybieniami.
	4,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadania projektowe związane z oceną zagrożeń w instalacjach zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia awarii. Oddaje projekt, w którym występują nieliczne i niedyskwalifikujące projektu błędy.
	4,5	Student potrafi samodzielnie rozwiązać zadania projektowe związane z oceną zagrożeń w instalacjach zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia awarii. Potrafi przeprowadzić jakościową analizę ryzyka. Oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie wykonać ocenę zagrożeń i przeprowadzić całościową analizę ryzyka instalacji zwiększonego i dużego ryzyka wystąpienia awarii. Oddaje w terminie bezbłędnie wykonany projekt.

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C18_K02	*2,0*	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Nie ma świadomości, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji stwarzających duże ryzyko wystąpienia awarii
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji stwarzających duże ryzyko wystąpienia awarii
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji stwarzających duże ryzyko wystąpienia awarii
	4,0	Student ma dobra świadomość zagrożeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Rozumie jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji stwarzających duże ryzyko wystąpienia awarii. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP na terenie instalacji zagrożonych dużym ryzykiem wystąpienia awarii
	4,5	Student rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP na terenie instalacji zagrożonych dużym ryzykiem wystąpienia awarii . Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej
	5,0	Student rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP na terenie instalacji zagrożonych dużym ryzykiem wystąpienia awarii . Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Furtek A., Potempski S.,, Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000

2. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemyśle cz. III, Politechnika Łódzka, Łódź, 2000

3. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005

4. Ustawa, Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.), Warszawa, 2001

5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, 2013, poz. 1479

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Politechnika Łódzka, Łódź, 2001

2. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, http://www.gios.gov.pl, zakładka: poważne awarie

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Bioprocesy i aparaty**		
Kod	ICHP_1A_S_C20		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	4	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	3,0	0,56	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy inżynierii procesowej
W-2	Podstawy aparatury procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z dziedziny inżynierii bioprocesowej
C-2	Zapoznanie studentów z rodzajami aparatury stosowanej w bioprocesach
C-3	Ukształtowanie umiejętności obliczeń w zakresie zagadnień dotyczących bioprocesów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Projekt bioreaktora. Student projektuje jeden z aparatów: bioreaktor z mieszadłem mechanicznym; biofiltr otwarty; biofiltr zamkniety; płuczka biologiczna; bioreaktor air-lift; bioreaktor kolumnowy; węzeł biologicznego oczyszczania ścieków (kolora osadu czynnego).	15
T-W-1	Biotechnologia jako nauka interdyscyplinarna. Obszar zainteresowań inżynierii bioprocesowej	2
T-W-2	Przykłady otrzymywania bioproduktów. Otrzymywanie bioetanolu. Otrzymywanie biogazu. Biogazownie. Otrzymywanie białka paszowego. Inne przykłady otrzymywania wybranych bioproduktów	2
T-W-3	Inżynieria strumienia wlotowego. Inżynieria bioreaktorowa. Inżynieria strumienia wylotowego	1
T-W-4	Fermentacja. Rodzaje biokatalizatorów	2
T-W-5	Podstawy modelowania kinetyki wzrostu mikroorganizmów w bioreaktorach	2
T-W-6	Bilanse masowe bioprocesów ciągłych i okresowych	2
T-W-7	Problemy sterylności w inżynierii bioprocesowej. Sterylizacja ciągła i okresowa. Metody i urządzenia do sterylizacji cieczy i gazów	2
T-W-8	Wymiana masy w bioreaktorach. Wymiana ciepła w bioreaktorach	2
T-W-9	Napowietrzanie i mieszanie w bioreaktorach.	2
T-W-10	Sposoby wyodrębniania i rozdziału bioproduktów.	2
T-W-11	Klasyfikacja i i konstrukcja reaktorów biochemicznych	2
T-W-12	Bioreaktory z mieszaniem mechanicznym. Bioreaktory kolumnowe. Bioreaktory air-lift	2
T-W-13	Bioreaktory membranowe. Bioreaktory włóknisto-kapilarne. Inne typy bioreaktorów	2
T-W-14	Podstawy biologicznego oczyszczania ścieków	2
T-W-15	Podstawy biologicznego oczyszczania gazów. Biofiltry. Płuczki biologiczne	2
T-W-16	Podstawy bioregeneracji gleb i wód gruntowych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach i konsultacjach	10
A-P-2	samodzielna praca studenta nad projektem	20

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	studiowanie wskazanej literatury	20
A-W-3	rozwiązywanie zalecanych do danego tematu przykładów obliczeniowych	20
A-W-4	przygotowanie sie do egzaminu	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Projekt: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: egzamin pisemny (90 min)
S-2	P	Wykład: egzamin ustny
S-3	P	Projekt: zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanego projektu oparte na na stopniu zgodności projektu z wczesniej ustalonymi wymaganiami dotyczącymi, miedzy innymi, poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C20_W09 student potrafi opisać operacje i procesy w zakresie inżynierii bioprocesowej	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1 C-3	T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_C20_W11 student potrafi scharakteryzować aparaturę stosowaną w inżynierii bioprocesowej	ICHP_1A_W11	P6S_WG_TA11		C-2 C-3	T-P-1 T-W-13 T-W-11 T-W-14 T-W-12 T-W-15	M-1 M-2	S-2 S-3
ICHP_1A_C20_W13 student potrafi opisać trendy rozwojowe w zakresie inżynierii bioprocesowej	ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-P-1 T-W-10 T-W-1 T-W-11	M-1 M-2	S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C20_U14 student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych w zakresie inzynierii bioprocesowej	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-11 T-W-2 T-W-14 T-W-6 T-W-15 T-W-8 T-W-16 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_C20_U17 student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat typowy dla inżynierii bioprocesowej	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2 C-3	T-P-1 T-W-11 T-W-6	M-1 M-2	S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C20_K02 student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-11 T-W-3	M-1 M-2	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C20_W09	*2,0*	student nie potrafi opisać operacji i procesów w obszarze inżynierii bioprocesowej
	3,0	student potrafi opisać podstawowe operacje i procesy w obszarze inżynierii bioprocesowej
	3,5	student potrafi opisać różne operacje i procesy w obszarze inżynierii bioprocesowej
	4,0	student potrafi opisać wiele operacji i procesyów w obszarze inżynierii bioprocesowej
	4,5	student potrafi opisać wiele złożonych operacji i procesów w obszarze inżynierii bioprocesowej
	5,0	student potrafi opisać i dobrać wiele złożonych operacji i procesów w obszarze inżynierii bioprocesowej
ICHP_1A_C20_W11	*2,0*	student nie potrafi scharakteryzować aparatury stosowanej w inżynierii bioprocesowej
	3,0	student potrafi scharakteryzować podstawowe aparaty stosowane w inżynierii bioprocesowej
	3,5	student potrafi scharakteryzować różne aparaty stosowane w inżynierii bioprocesowej
	4,0	student potrafi scharakteryzować wiele aparatów stosowanych w inżynierii bioprocesowej
	4,5	student potrafi scharakteryzować wiele aparatów stosowanych w inżynierii bioprocesowej oraz wskazać ich zalety i wady
	5,0	student potrafi scharakteryzować wiele aparatów stosowanych w inżynierii bioprocesowej, wskazać ich zalety i wady oraz zaproponować właściwe rozwiązanie w danej biotechnologii
ICHP_1A_C20_W13	*2,0*	student nie potrafi opisać trendów rozwojowych w zakresie inżynierii bioprocesowej
	3,0	student potrafi opisać w stopniu podstawowym trendy rozwojowe w zakresie inżynierii bioprocesowej
	3,5	student potrafi opisać w stopniu więcej niż podstawowym trendy rozwojowe w zakresie inżynierii bioprocesowej
	4,0	student potrafi opisać w szerokim stopniu trendy rozwojowe w zakresie inżynierii bioprocesowej
	4,5	student potrafi opisać wyczerpująco trendy rozwojowe w zakresie inżynierii bioprocesowej
	5,0	student potrafi opisać bardzo wyczerpująco trendy rozwojowe w zakresie inżynierii bioprocesowej

Umiejętności		
ICHP_1A_C20_U14	*2,0*	student nie potrafi wykorzystać nabytej wiedzy do oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych
	3,5	student potrafi w stopniu wiecej niż podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych
	4,5	student potrafi w bardzo szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim stopniu wykorzystać i analizować nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania rozwiązań technicznych
ICHP_1A_C20_U17	*2,0*	student nie potrafi zaprojektować prostego urządzenia lub aparatu typowego dla inżynierii bioprocesowej
	3,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat typowy dla inżynierii bioprocesowej i wykonać podstawową dokumentację
	3,5	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat typowy dla inżynierii bioprocesowej i wykonać odpowiednią dokumentację
	4,0	student potrafi zaprojektowac proste urządzenie lub aparat typowy dla inżynierii bioprocesowej, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady uzyskanego rozwiązania
	4,5	student potrafi zaprojektowac proste urządzenie lub aparat typowy dla inżynierii bioprocesowej, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować szczegółowo zalety i wady uzyskanego rozwiązania
	5,0	student nie potrafi zaprojektowac prostego urządzenia lub aparatu typowego dla inżynierii bioprocesowej student potrafi zaprojektowac proste urządzenie lub aparat typowy dla inżynierii bioprocesowej, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady uzyskanego rozwiązania na tle innych rozwiązań technicznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C20_K02	*2,0*	student nie rozumie ważności pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej
	3,0	student rozumie w podstawowym stopniu ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej
	3,5	student rozumie w więcej niż podstawowym stopniu ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej i potrafi wskazać wybrane przykłady
	5,0	student rozumie w pszerokim stopniu ważność pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii bioprocesowej i potrafi wskazać wiele przykładów

Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa pod redakcją W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
2. Viesturs U.E., Kuzniecow A.M., Sawienkow W.W., Bioreaktory. Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa, 1990
3. Buraczewski G., Biotechnologia osadu czynnego, PWN, Warszawa, 1994
4. Buraczewski G., Fermentacja metanowa, PWN, Warszawa, 1989
5. Szewczyk K.W., Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995
6. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011
7. Bałdyga J., Henczha M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012
8. Krzystek L., Stechiometria i kinetyka bioprocesów, Politechnika Łódzka, Łódź, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Scragg A.H., Biotechnology for engineers, Ellis Horwood Ltd., Chichester, 1988
2. Prave P., Faust U., Sittig W., Sukatsch D.A., Fundamentals for biotechnology, VCH, Weinheim, 1987
3. Shuler M.L., Kargi F., Bioprocess engineering. Basis concept, Prentice Hall, 1992
4. Chisti M.Y., Airlift bioreactors, Elsevier Applied Science, London, 1989
5. Schugerl K., Bioreaction engineering, Vol 2, John Wiley & Sons, Chichester, New York, 1990
6. Aiba S., Humphrey E., Millis N.F., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 1970
7. Zgirski A., Gondko R., Obliczenia biochemiczne, PWN, Warszawa, 2010

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Komputerowe techniki projektowania**		
Kod	ICHP_1A_S_C21		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	5	45	3,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	1,0	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Procesy dyfuzyjne i aparaty
W-2	Procesy cieplne i aparaty

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami formułowania modeli matematycznych i metod rozwiązywania równań modelowych
C-2	Zaznajomienie studentów z graficznymi i numerycznymi metodami przetwarzania danych.
C-3	Ukształtowanie umiejętności tworzenia algorytmów obliczeń aparatów
C-4	Ukształtowanie umiejętności projektowania aparatów stosowanych w inżynierii chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wspomagane komputerowo zindywidualizowane obliczenia projektowe wybranych aparatów przemysłu chemicznego przy zastosowaniu programu symulacyjnego Aspen Plus.	45
T-W-1	Wstęp. Przygotowywanie danych. Bazy danych fizykochemicznych. Skomputeryzowane bazy danych. Budowa bazy danych. Najważniejsze światowe i polskie bazy danych fizykochemicznych. Przegląd własności zawartych w bazach danych. Metody przewidywania własności.	2
T-W-2	Wprowadzenie do pracy z programem symulacyjnym Aspen Plus. Opis podstawowych opcji. Budowa i uruchamianie modeli.	2
T-W-3	Obliczenia termodynamiczne przy użyciu programu symulacyjnego Aspen Plus.	4
T-W-4	Analiza czułości. Definiowanie wymagań projektowych. Podstawy obliczeń numerycznych i optymalizacyjnych.	2
T-W-5	Omówienie wybranych obliczeń elementów instalacji (rurociągi, wymienniki ciepła, separatory, sprężarki, zawory). Łączenie strumieni masy i energii, rozszczepienie strumieni, przedstawienie dostępnych modułów obliczeniowych.	4
T-W-6	Zastosowanie programu Aspen Plus do obliczeń wielostopniowych aparatów do wymiany masy (absorpcja, kolumny rektyfikacyjne). Omówienie obliczeniowych modułów uproszczonych i ścisłych.	6
T-W-7	Przedstawienie przykładowych obliczeń systemu technologii chemicznej na przykładzie produkcji chlorku winylu.	4
T-W-8	Kryteria ekonomiczne oceny systemu technologicznego (stałe (inwestycyjne) i zmienne) przedstawione na przykładzie obliczeń instalacji przemysłu chemicznego.	4
T-W-9	Bezpieczeństwo działania instalacji. Charakterystyka podejść do rozwiązania problemów ochrony środowiska.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-L-3	Opracowanie raportu z zajęć laboratoryjnych	35
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna-ćwiczenia labolatoryjne z użyciem komputerów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena poprawności wykonywanych zadań przy pracy z komputerem
S-2	F	Ocena poprawności przygotowania plików danych do programów komputerowych
S-3	P	Pisemne kolokwia
S-4	P	Ocena wykonanego projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C20_W12 Studenci zdobywają umiejętność formułowania i rozwiązania równań modelu matematycznego oraz znajomość graficznych i numerycznych metod przetwarzania danych. Studenci zdobywają umiejętność tworzenia algorytmów obliczeń aparatów kolumnowych	ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3	T-W-2	M-1	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ICHP_1A_C20_U03 Studenci zdobywają umiejętność formułowania i rozwiązywania równań modelu matematycznego oraz znajomość graficznych i numerycznych metod przetwarzania danych.	ICHP_1A_U03	P6S_UW_TA14		C-1 C-2 C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_C20_U09 Studenci zdobywają umiejętność tworzenia algorytmów obliczeń aparatów kolumnowych	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2 C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_C21_U017 Student potrafi zaprojektować aparat kolumnowy do wymiany masy	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-3 C-4	T-L-1	M-1 M-2	S-4
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C20_K03 Zajęcia projektowe uczą pracy zespołowej i wykorzystania potencjału członków grupy	ICHP_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C20_W12	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym
	4,0	Student opanował wiekszość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
Umiejętności		
ICHP_1A_C20_U03	*2,0*	2 Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań modelowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie metod przetwarzania danych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie sformułować podstawowe równania modelowe. Do stworzenia właściwego modelu i przygotowania danych niezbędnych do rozwiązania równań modelowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje model z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładzie metod przygotowania danych do rozwiązania problemu
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. W modelu występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie przygotować dane do rozwiązania problemu
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę przetwarzania danych niezbędnych do rozwiązania równań modelowych.

Umiejętności		
ICHP_1A_C20_U09	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego stworzenia algorytmu obliczeń aparatu kolumnowego
	3,0	Student potrafi stworzyć częściowy algorytm obliczeń aparatu kolumnowego. Do stworzenia prawidłowego algorytmu i schematu blokowego obliczeń musi korzystać z pomocy innych.
	3,5	Student potrafi stworzyć algorytm obliczeń aparatu kolumnowego z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi stworzyć uproszczony schemat blokowy algorytmu
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć algorytm obliczeń aparatu kolumnowego w którym występują nieliczne. Potrafi stworzyć częściowy schemat blokowy algorytmu
	4,5	Student potrafi samodzielnie stworzyć algorytm obliczeń aparatu kolumnowego w którym nie ma znaczących błędów. Potrafi z nieznacznymi uchybieniami sformułować schemat blokowy algorytmu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć bezbłędny algorytm obliczeń aparatu kolumnowego i przedstawić go na prawidłowo sformułowanym schemacie blokowym.
ICHP_1A_C21_U017	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań projektowych
	3,0	Student rozwiązuje proste zadania projektowe korzystając z pomocy innych
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i składa projekt z nieznacznymi uchybieniami
	4,0	Student potrafi samodzielnie wykonać projekt, w którym wystepują nieliczne i nie dyskwalifikujące projektu błędy
	4,5	Student oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów
	5,0	Student oddaje w terminie bezbłędnie wykonany projekt.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C20_K03	*2,0*	Nie potrafi współpracować z grupą. Nie wykonuje poleceń lidera
	3,0	Stara się wykonać polecenia lidera i współpracować z pozostałymi członkami grupy.
	3,5	W miarę możliwości wykonuje polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy
	4,0	Idealnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy
	4,5	Potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go zastąpić.
	5,0	Jest liderem doskonale kierującym grupą. Potrafi wykorzystac potencjał kazdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. J. Jeżowski, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej. Część I. Teoria,, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002

2. A. Jeżowska, J. Jeżowski, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej. Część II. Przykłady., Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002

3. W. Kacperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria systemów procesowych. Elementy analizy systemów procesowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002

4. Kuźniewska-Lach I, Haba A, Lach K., Komputerowe wspomaganie w projektowaniu procesowym, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003

5. R. Schefflan, Teach Yourself the Basics of Aspen Plus, AIChE and John Wiley & Sons, Inc., 2011

6. D. Erwin, Industrial Chemical Process Engineering Design, McGraw-Hill, 2002

Literatura uzupełniająca

1. Kuźniewska-Lach I., Obliczenia projektowe półek aparatów kolumnowych, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1991

2. R. Turton, Analysis, Synthesis and Design of Chemical Engineering Processes, Prentice Hall, 1998

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pomiary przemysłowe**		
Kod	ICHP_1A_S_C22		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	5	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy aparatury procesowej
W-2	Podstawy inżynierii procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą w zakresie pomiarów przemysłowych
C-2	Zapoznanie studentów z rodzajami urządzeń pomiarowych
C-3	Ukształtowanie umiejętności doboru metody pomiaru i urządzeń pomiarowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Ogólne wiadomości o pomiarach. Metrologia i jej podział. Błędy pomiarów. Ogólna charakterystyka cyfrowych przyrządów pomiarowych.	2
T-W-2	Pomiary długości i kąta. Suwmiarki. Mikrometry. Kątowniki	2
T-W-3	Pomiary masy. Wagi	1
T-W-4	Pomiary ciśnienia. Manometry	2
T-W-5	Pomiary poziomu cieczy w zbiornikach. Poziomomierze	1
T-W-6	Pomiary temperatury. Metody elektryczne pomiaru temperatury	2
T-W-7	Pomiary natężenia przepływu płynów. Przepływomierze	2
T-W-8	Pomiary gęstości i lepkości płynów. Przyrządy do pomiarów gęstości i lepkości	2
T-W-9	Pomiary stężenia roztworów. Kontrola składu mieszanin gazowych. Analizatory gazów. Pomiary pH.	3
T-W-10	I kolokwium	2
T-W-11	Pomiary wilgotności gazów i ciał stałych	3
T-W-12	Obiekty regulacji. Przetworniki. Rejestratory.	2
T-W-13	Układy regulacji automatycznej. Układy regulacji przekaźnikowej. Monitorowanie procesu przemysłowego	2
T-W-14	Mikroprocesorowe systemy pomiarowe. Mikroprocesorowe systemy automatyki. Komputerowe wspomaganie pomiarów przemysłowych	2
T-W-15	II kolokwium	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	studiowanie wskazanej literatury	15
A-W-3	przygotowanie do kolokwiów	10
A-W-4	praktyczne pomiary wymiarów wybranych elementów mechanicznych	3
A-W-5	udział w konsultacjach	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie partii materiału na podstawie pozytywnej oceny pisemnego kolokwium
S-2	P	zaliczenie przedmiotu na podstawie pozytywnych ocen z dwóch kolokwium

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C22_W12 student ma szczegółową wiedzę związaną z tematyką pomiarów przemysłowych	ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-11	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C22_U08 student potrafi planować pomiary i wyciągać wnioski	ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11	P6S_UW_IA11	C-3	T-W-2 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-6	M-1	S-1
ICHP_1A_C22_U14 student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej oceny metod i urządzeń pomiarowych	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2 C-3	T-W-2 T-W-6 T-W-4 T-W-7 T-W-5 T-W-14	M-1	S-1
ICHP_1A_C22_U15 student potrafi dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych w zakresie inżynierii procesowej	ICHP_1A_U15	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-3	T-W-2 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-9 T-W-6 T-W-11	M-1	S-1
ICHP_1A_C22_U16 student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod stosowanych do pomiarów przemysłowych w zakresie inżynierii procesowej	ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2 C-3	T-W-4 T-W-7 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-14	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C22_K01 student rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie różnych technik pomiarowych stosowanych w inżynierii procesowej	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-13 T-W-12 T-W-14	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C22_W12	*2,0*	student nie ma szczegółowej wiedzy na temat pomiarów przemysłowych
	3,0	student potrafi scharakteryzować podstawowe metody i urządzenia pomiarowe w zakresie inżynierii procesowej
	3,5	student potrafi scharakteryzować różne metody i urządzenia pomiarowe w zakresie inżynierii procesowej
	4,0	student potrafi scharakteryzować wiele metod i urządzeń pomiarowych w zakresie inżynierii procesowej
	4,5	student potrafi scharakteryzować i porównać wiele metod i urządzeń pomiarowych w zakresie inżynierii procesowej
	5,0	student potrafi scharakteryzować i krytycznie ocenić wiele metod i urządzeń pomiarowych w zakresie inżynierii procesowej
Umiejętności		
ICHP_1A_C22_U08	*2,0*	student nie potrafi planować pomiarów i formułować wniosków
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym planować pomiary i formułować wnioski
	3,5	student potrafi w stopniu wiecej niż podstawowym planować pomiary i formułować wnioski
	4,0	student potrafi planować pomiary, uzasadnić wybór metody pomiarowej i formułować wnioski
	4,5	student potrafi planować pomiary, obszernie uzasadnić wybór metody pomiarowej i formułować wnioski
	5,0	student potrafi planować pomiary, obszernie uzasadnić wybór metody pomiarowej i wyczerpująco formułować wnioski
ICHP_1A_C22_U14	*2,0*	student nie potrafi wykorzystać nabytej wiedzy do oceny metod i urządzeń pomiarowych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do oceny metod i urządzeń pomiarowych
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do oceny metod i urządzeń pomiarowych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do oceny metod i urządzeń pomiarowych
	4,5	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej oceny metod i urządzeń pomiarowych
	5,0	student potrafi w szerokim stopniu wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej oceny wielu metod i urządzeń pomiarowych
ICHP_1A_C22_U15	*2,0*	student nie potrafi dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych
	4,5	student potrafi dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych i uzasadnić ich wybór
	5,0	student potrafi dokonać doboru metod i urządzeń pomiarowych i wyczerpująco ich uzasadnić wybór

Umiejętności		
ICHP_1A_C22_U16	*2,0*	student nie potrafi ocenić przydatności rutynowych metod stosowanych w pomiarach przemysłowych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym ocenić przydatność rutynowych metod stosowanych w pomiarach przemysłowych
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym ocenić przydatność rutynowych metod stosowanych w pomiarach przemysłowych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu ocenić przydatność rutynowych metod stosowanych w pomiarach przemysłowych
	4,5	student potrafi krytycznie ocenić przydatność rutynowych metod stosowanych w pomiarach przemysłowych
	5,0	student potrafi krytycznie ocenić i zinterpretować przydatność rutynowych metod stosowanych w pomiarach przemysłowych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C22_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby dokształcania się w zakresie różnych technik pomiarowych
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie różnych technik pomiarowych
	3,5	student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie różnych technik pomiarowych
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie różnych technik pomiarowych
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie wielu różnych technik pomiarowych
	5,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie wielu różnych technik i metod pomiarowych

Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa pod red. J. Barzykowskiego, Współczesna metrologia, WNT, Warszawa, 2004, ISBN 978-83-204-3353-1
2. Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa, 1999
3. Praca zbiorowa pod red. T.R. Fodemskiego, Pomiary cieplne, część I, WNT, Warszawa, 2001, ISBN 83-204-2579-4
4. Piekarski M., Poniewski M., Dynamika i sterowanie procesami wymiany ciepła i masy., WNT, Warszawa, 1994
5. Biernacki Z., Sensory i systemy termoanemometryczne, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1997
6. Michalski A., Pomiary przepływu wody w kanałach otwartych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004
7. Stabrowski M.M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002
8. Trybalski Z., Zasady automatyki, informatyki i inżynierii systemów dla chemików, PWN, Warszawa, 1990
9. Tuszyński K., Walewski M., Regulacja automatyczna w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1983
10. Dziubiński M., Kiljański T., Sęk J., Podstawy reologii i reometrii płynów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2011

Literatura uzupełniająca

1. Kiljański T., Dziubiński M., Sęk J., Antosik K., Wykorzystanie pomiarów właściwości reologicznych płynów w praktyce inżynierskiej, Wydawca EKMA Krzysztof Antosik, Warszawa, 2009
2. Kułakow M.W., Pomiary technologiczne i aparatura kontrolno-pomiarowa w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa, 1972
3. Ray W.H., Advanced process control, McGraw-Hill Book Comp., New York, 1981
4. Hengstenberg J., Sturm B., Winkler O., Messen, Steuern und Regeln in der Chemischen technik. Band I-IV, Springer-Verlag, Berlin, 1980

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Kinetyka procesowa**		
Kod	ICHP_1A_S_C23		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	5	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,62	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka
W-2	Fizyka
W-3	Chemia fizyczna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy na temat podstaw teoretycznych procesów przenoszenia pędu, ciepła i masy oraz towarzyszących im przemian chemicznych
C-2	Zdobycie umiejętności opisu matematycznycznego procesów przenoszenia pędu, ciepła i masy
C-3	Ukształtowanie otwartej postawy na wspólne poszukiwanie rozwiązań zagadnień z zakresu kinetyki procesowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wyznaczanie współczynnika dyfuzji w fazie gazowej	4
T-L-2	Wyznaczanie współczynnika przenikania masy w układzie gaz-ciało stałe	4
T-L-3	Wyznaczenie współczynnika przenikania masy w układzie ciecz-ciało stałe	6
T-L-4	Kinetyka procesu suszenia	4
T-L-5	Wyznaczanie współczynników wymiany ciepła w układzie ciecz-gaz	4
T-L-6	Badania nieustalonej wymiany ciepła w złożu ziarnistym	4
T-L-7	Kinetyka adsorpcji zmiennociśnieniowej	4
T-W-1	Ogólny bilans pędu	2
T-W-2	Różniczkowy bilans pędu	2
T-W-3	Przepływ płynów w układach prostych i rozproszonych	2
T-W-4	Różniczkowe równanie bilansu energii	2
T-W-5	Ustalone i nieustalone przewodzenie ciepła	2
T-W-6	Konwekcyjny ruch ciepła	1
T-W-7	Ruch ciepła przez promieniowanie	4
T-W-8	Przenoszenie ciepła w układach rozproszonych	2
T-W-9	Teoretyczne podstawy przenoszenia masy	2
T-W-10	Równanie ciągłości	2
T-W-11	Dyfuzja ustalona w fazie gazowej, ciekłej i materiałach porowatych	1
T-W-12	Dyfuzja nieustalona	2
T-W-13	Wnikanie i przenikanie masy	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-14	Przenoszenie masy w układach rozproszonych	2
T-W-15	Wnikanie masy z reakcją chemiczną	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań	10
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia	16
A-L-4	Zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych	4
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	5
A-W-3	Konsultacje	2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-5	Samodzielne rozwiązywanie problemów obliczeniowych	5
A-W-6	Egzamin pisemny	2
A-W-7	Egzamin ustny	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny i ustny
S-2	F	Ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
S-3	F	Zaliczenia pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P	Zaliczenie końcowe ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C23_W10 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu kinetyki procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_W10	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_C23_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z kinetyką procesów inżynierii chemicznej, w tym procesów przenoszenia pędu, ciepła i masy, potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować oraz wyciągać prawidłowe wnioski i formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U10	P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13		C-2 C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2	S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_C23_U05 Student ma umiejętność samokształcenia się w zakresie podstaw teoretycznych inżynierii chemicznej w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	ICHP_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2	T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8 T-L-5 T-W-9 T-L-6 T-W-10 T-L-7 T-W-11 T-W-1 T-W-12 T-W-2 T-W-13 T-W-3 T-W-14 T-W-4 T-W-15	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_C23_U10 W oparciu o wiedzę ogólną Student potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w inżynierii chemicznej i procesowej.	ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA13		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-14 T-W-5 T-W-15	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C23_K03 Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi pełnić rolę lidera lub kierownika zespołu; umie oszacować czas potrzebny do rozwiązania określonego problemu teoretycznego	ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K04 ICHP_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2	S-2 S-3 S-4

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_1A_C23_K04 Student potrafi określać priorytety służące realizacji zadań własnych lub innych członków grupy w celu osiągnięcia postawionego celu	ICHP_1A_K04	P6S_KK		C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C23_W10	*2,0*	
	3,0	Student jest w stanie definiować podstawowe zagadnienia kinetyki procesowej oraz potrafi podac i wyprowadzić elemebntarne równania opisujące procesy przenoszenia pędu, ciepła i masy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_C23_U01	*2,0*	.
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi pozyskiwać z literatury informacje na temat kinetyki procesów inżynierii chemicznej oraz iintegrować uzyskane informacje.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C23_U05	*2,0*	
	3,0	Student opanował umiejętność samokształcenia w zakresie podstawowych problemów kinetyki procesów inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C23_U10	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do wyiasnienia podstawowych zjawisk związanych z istotnymi procesami inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C23_K03	*2,0*	
	3,0	Student w ograniczonym zakresie potrafi: współdziałać i pracować w grupie, pełnić rolę lidera lub kierownika zespołu; oszacować czas potrzebny do rozwiązania określonego problemu teoretycznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C23_K04	*2,0*	
	3,0	Student w ograniczonym zakresie potrafi określać priorytety służące realizacji zadań własnych lub innych członków grupy w celu osiągnięcia postawionego celu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
2. Paderewski M., Podstawy dyfuzyjnego ruchu masy, Wydawnictwo Uczelniane PS, Szczecin, 1984
3. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N., Transport Phenomena, Wiley, New York, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Welty J.R., Wicks C.E., Wilson R.E., Rorrer G., Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, Wiley, New York, 2001
2. Saatdjian E., Transport Phenomena: From the Conservation Equations to the Numerical Solution, Wiley, New York, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria reaktorów chemicznych**		
Kod	ICHP_1A_S_C24		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	5	15	1,0	0,28	K	zaliczenie
projekty	P	5	15	1,0	0,32	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	3,0	0,40	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Stechiometria reakcji chemicznych. Podstawy kinetyki chemicznej.
W-2	Podstawy bilansów masy i energii w technice

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji równan kinetycznych reakcji chemicznych
C-2	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń projektowych różnych typów reaktorów chemicznych i biochemicznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczenia podstawowe: liczba reakcji liniowo niezaleŠnych; stopnie przemiany; skład mieszaniny poreakcyjnej	1
T-A-2	Przemiany złożone – stopnie przemiany; skład mieszaniny poreakcyjnej; reakcje z kontrakcją	1
T-A-3	Statyka chemiczna – skład równowagowy reakcji; stałe równowagowe	1
T-A-4	Kinetyka chemiczna – rzędowość reakcji zaleŠność stałej szybkości reakcji od temperatury; równanie Arrheniusa	2
T-A-5	Reaktory zbiornikowe okresowe – reakcje odwracalne, czas przebywania w reaktorze	2
T-A-6	Reaktory zbiornikowe okresowe – objętość reaktora (faza ciekła)	2
T-A-7	Reaktor rurowy przepływowy – reakcje nieodwracalne, objętość reaktora (faza gazowa)	2
T-A-8	Reaktor rurowy przepływowy – reakcje odwracalne, objętość reaktora (faza gazowa)	2
T-A-9	Reaktor zbiornikowy przepływowy – zastępczy czas przebywania, objętość przestrzeni reakcyjnej, zdolność produkcyjna	2
T-P-1	Projekt stanowi okazję do przetestowania inżynierskich umiejętności nabytych w dotychczasowym toku studiów, sprawdzenia technicznych możliwości, jak również ocenienia zdolności i siły perswazji. Każdy ze studentów zostanie członkiem zespołu projektowego, w którym będzie zobowiązany do pracy na rzecz wykonania projektu zgodnie z podanymi wytycznymi. Niezależnie od formy prezentacji ustnej/pisemnej oraz stanu projektu każdy z zespołów walczy o pozyskanie klienta poprzez zaproponowanie najlepszego projektu zgodnie z podanymi założeniami przemysłowymi. Zakłada się zatem, że zespoły projektowe będą między sobą rywalizowały, co siłą rzeczy wyklucza wzajemną współpracę. Zachowanie poufności jest tutaj kluczowe. Dopuszczalne są konsultacje z prowadzącym projekt, podczas których nastąpi wyjaśnienie wszelkich wątpliwości. W ramach realizacji projektu przewidziane są regularne spotkania z prowadzącym projekt w ustalonym ramach czasowych.	15

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Pojęcia podstawowe, stopień przemiany, liczba postępu reakcji, selektywność procesu, klasyfikacja reaktorów, szybkość procesu i reakcji. Kinetyka procesów homogenicznych; równania kinetyczne, zależność od temperatury, rzędowość reakcji, wyznaczanie równań kinetycznych metodą różniczkową i całkową. Obliczenia reaktorów homogenicznych: Klasyfikacja, Równania projektowe bilansu masy i energii. Reaktory okresowe izotermiczne, adiabatyczne i inne z reakcjami prostymi i złożonymi. Reaktory przepływowe, rurowe, wieżowe, zbiornikowe - równania projektowe bilansu masy i energii w reaktorach izotermicznych, adiabatycznych i innych, reakcje proste i złożone. Kaskada reaktorów zbiornikowych, reakcje proste i złożone. Reaktor cyrkulacyjny i półprzepływowy. Obliczenia reaktorów heterogenicznych: Klasyfikacja, Etapy procesów niekatalitycznych i kontaktowych. Dyfuzja zewnętrzna i wewnętrzna. Dyfuzja kapilarna i w materiałach porowatych dwu- i wieloskładnikowa. Kinetyka procesu powierzchniowego, procesów kontaktowych. Reaktory katalityczne, modele 1- i 2-wymiarowe. Równania projektowe bilansu masy i energii. Rozkłady czasów przebywania, funkcje rozkładu, ich wyznaczanie w reaktorach idealnych i rzeczywistych. Metody projektowania reaktorów rzeczywistych. Inżynieria reaktorów biochemicznych. Procesy biochemiczne, fermentacyjne, bilanse masowe, kinetyka reakcji biochemicznych, modele nie/ strukturalne, nie/ segregowane.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-3	Konsultacje z nauczycielem	5
A-P-1	Przygotowanie do zajęć projektowych.	15
A-P-2	Udział w zajęciach projektowych.	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	60
A-W-2	Przygotowanie do zaliczeń i egzaminu, studiowanie wykładu literatury przedmiotu	25
A-W-3	Konsulatacje z nauczycielami akademickimi	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne - przedmiotowe ćwiczenia audytoryjne i projektowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin z zakresu wykładu: forma pisemna, 105 min
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń
S-3	P	Zaliczenie obliczeń projektowych: jedno sprawozdanie pisemne na koniec semestru

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C24_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązania równań modeli matematycznych różnych typów reaktorów chemicznych.	ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-A-9 T-A-4 T-P-1 T-A-5 T-W-1 T-A-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_C24_U01 Student potrafi wykonać obliczenia dla różnego typu reaktorów chemicznych.	ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-2	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-5 T-W-1	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C24_K01 Student uczy się pracy zespołowej i aktywności oraz udowadnia zdolność do stosowania nabytej wiedzy.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-5 T-W-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		

Wiedza		
ICHP_1A_C24_W01	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie. Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na ćwiczeniach audytoryjnych lub projektowych.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu. Student opanował podstawową wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych lub projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym. Student opanował podstawową wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych lub projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym. Student opanował większość informacjipodanych na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych, i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu. Student opanował całą wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie. Student opanował całą wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
Umiejętności		
ICHP_1A_C24_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań modelowych i zagadnień projektowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie sformułowac podstawowe równania modelowe. Do stworzenia właściwego modelu projektowanego reaktora i przygotowania danych niezbędnych do rozwiązania równań modelowych i projektowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje model z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczania reaktorów chemicznych do rozwiązania danego problemu obliczeniowego i zastosowania w projektowaniu.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie przygotować dane do rozwiązania problemu i oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych reaktorów chemicznych, oddaje w terminie bezbłędny projekt reaktora.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C24_K01	*2,0*	Student nie potrafi współpracować z grupą w zakresie obliczeń reaktorowych i nie wykonuje poleceń lidera.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać grupowo w dziedzinie inzynierii reaktorów chemicznych. Student zauważa ważność obliczeń bilansowych dla reaktorów chemicznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń reaktorowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień reaktorowych.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. Burghardt A., Bartelmus G., Inzynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001, Tom I oraz II

2. Tabiś A., Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000

3. Krzystek L., Stechiometria i kinetyka bioprocesów, Politechnika Łódzka, Łódź, 2010

4. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Ofi8cyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996

5. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

1. Kucharskji S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy automatyki**		
Kod	ICHP_1A_S_C25		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	5	30	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	matematyka, mechanika płynów,elektrotechnika w zakresie programu szkolnego, aparatura chemiczna
W-2	informatyka komputerowa
W-3	Podstawowe informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z transformacją operatorową modeli matematycznych.
C-2	Ukształtowanie umiejętności studentów w zakresu syntezy i analizy schematów regulacji automatycznej.
C-3	Zapoznanie studentów z problemami doboru i strojenia regulatorów w powiązaniu z analizą stabilności układów ze sprzężeniem zwrotnym.
C-4	Rozszerzenie umiejętności obliczeń cyfrowych w zakresie zagadnień regulacji automatycznej procesów jednostkowych inżynierii chemicznej.
C-5	Zapoznanie studentów z transformacją operatorową modeli matematycznych
C-6	Ukształtowanie umiejętonośći z zakresu syntezy i analizy schematów regulacji automatycznej
C-7	Zapoznanie studentów z problemami doboru i strojenia regulatorów w powiązaniu z analizą stabilności układów ze sprężeniem zwrotnym
C-8	Rozszezrenie umiejętności obliczeń cyfrowych w zakresie zagadnień regulacji automatycznej procesów jednostkowych inżynierii chemicznej
C-9	Zapoznanie studentów z programami komputerowymi pomocnymi przy analizowaniu zagadnien oraz rozwiązywaniu problemów tematycznie związanych z automatyką.
C-10	Zapoznanie studentów z opisem liniowych sysetmów dynamicznych, podstawowymi członami dynamicznymi, kryteriami stabilności i regulacją automatyczną.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wstępne informacje dotyczące programu Matlab i Simulink. (Zasady pracy w Matlabie i Simulinku. Tworzenie modelu graficznego w Simulinku.) Działania na macierzach.	8
T-L-2	Identyfikacja procesów - wprowadzenie	8
T-L-3	Charakterystyki częstotliwościowe. Przebiegi czasowe w układach dynamicznych. Projektowanie układów. Człony dynamiczne.	8
T-L-4	Badanie stabilności układów ciągłych. Regulacja automatyczna.	6
T-W-1	Formułowanie modeli matematycznych obiektów w dziedzinie oryginałów oraz zapis w dzedzinie obrazów.	1
T-W-2	Schematy blokowe. Zastępcza funkcja przejścia. Wzór Masona.	1
T-W-3	Elementy układów regulacji automatycznej. Warianty układów regulacji automatycznej.	1
T-W-4	Sprzężenie zwrotne. Rodzaje sprzężeń. Przykłady układów regulacji automatycznej obiektów inżynierii chemicznej.	1
T-W-5	Prawa regulacji. Regulatory. Charakterystyki.	1
T-W-6	Dobór regulatorów. Nastawy parametrów.	1

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-7	Struktury i główne elementy regulatorów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych. Cechy systemów regulatorów. Porównanie cech.	1
T-W-8	Grafy. Grafy schematów blokowych. Macierze grafów.	1
T-W-9	Człony operacyjne. Modelowanie analogowe. Schematy analogowe.	1
T-W-10	Stabilność. Algebraiczne algorytmy oceny stabilności.	1
T-W-11	Stabilność. Częstotliwościowe kryteria stabilności.	1
T-W-12	Układy regulacji wieloparametrowej.	1
T-W-13	Symbole PA literowo-cyfrowe. Schematy węzłów technologicznych z symbolami PA.	1
T-W-14	Podstawy projektowanie układów regulacji automatycznej. Ocena efektywności regulacji automatycznej.	1
T-W-15	Człowiek jako operator w układach regulacji automatycznej systemów technologicznych. Modele operatora. Sterowanie komputerowe.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	Wykonanie sprawozdań	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	5
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu.	5
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne: metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne); metoda projektów (symulacja); metody programowane (z użyciem komputera)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładów w formie pisemnego sprawdzianu na zakończenie semestru semestu o treści teoretycznej i obliczeniowej.
S-2	P	Ocena końcowa za przedmiot jest oceną średnią ważoną z ocen za wszystkie formy zajęć.
S-3	P	zaliczenie wykładów w formie pisemnego sprawdzianu na zakończenie semestu o treści teoretycznej i obliczeniowej
S-4	P	Warunkiem dopuszczenia do zajęć jest oddanie sprawozdania z wykonania poprzedniego ćwiczenia. Zakres sprawozdania końcowego określa prowadzący po wykonaniu ćwiczenia. Warunkiem zaliczenia całego ćwiczenia laboratoryjnego jest jego prawidłowe wykonanie oraz zaliczenie kolokwium końcowego w formie określonej przez prowadzącego. Ocena końcowa zostanie wystawiona na podstawie uzyskanych ocen cząstkowych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C25_W01 Student zdobywa ogólną wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej oraz ogólnych zasad formułowania układów regulacj obiektów i procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_W04	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8	M-1	S-1
ICHP_1A_C25_W02 Student zdobywa ogólna wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej oraz ogólnych zasad formułowania układów regulacj obiektów i procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_W04 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-5 C-6 C-7 C-8	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_C25_U01 Student w ramach zajęć praktycznych (ćwiczenia laboratoryjne) nabędzie umiejetności: - posługiwania się programami komputerowymi przydatnymi w analize zagadnień związanych z automatyką; - formułować opisy liniowych systemów dynamicznych; - stosować podstawowe człony dynamiczne; - projkektować układy regulacji automatycznej; - weryfikować układy przy pomocy kretriów stabilności; - analizować przebiegi czasowe w układach dynamicznych; - wykonywać modele symulacyjne w odpowiednich programach komputerowych prostych zadań inżynieryjnych o charakterze praktycznym.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-9 C-10	T-L-1 T-L-4 T-L-3	M-2	S-4
Inne kompetencje społeczne i personalne							

ICHP_1A_C25_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej (m in. wpływu na środowisko).	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 C-8 C-9 C-10	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C25_W01	*2,0*	Student nie zdobył wiedzy w zakresie teorii regulacji automatycznej i nie zna zasad formułowania układów regulacj .
	3,0	Student zdobył ogólną wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej oraz ogólnych zasad formułowania układów regulacj obiektów i procesów inżynierii chemicznej.
	3,5	Student zdobył wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej oraz ogólnych zasad formułowania elementyarnych układów regulacji automatycznej obiektów inżynierii chemicznej opisanych ogólnymi postaciami modeli matematycznych.
	4,0	Student zdobył wiedzę w zakresie różnych form zapisu układów regulacji oraz ich wzajemną transformację dla procesów inżynierii chemicznej z zadaną uproszczoną dynamiką.
	4,5	Student zdobył wiedzę w zakresie tworzenia układów regulacji systemów technologicznych chemicznych z elementarnych układów regulacji procesów inżynierii chemicznej.
	5,0	Student zdobył wszechstronną wiedzę w zakresie syntezy i analizy elementarnych i złożonych wieloparametrowych układów stabilizacji i regulacji automatycznej dla modeli matematycznych liniowych i linearyzowanych
ICHP_1A_C25_W02	*2,0*	Student nie zdobył wiedzy w zakresie teorii regulacji automatycznej i nie zna zasad formułowania układów regulacj.
	3,0	Student zdobył ogólną wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej oraz ogólnych zasad formułowania układów regulacj obiektów i procesów inżynierii chemicznej.
	3,5	Student zdobył wiedzę w zakresie teorii regulacji automatycznej oraz ogólnych zasad formułowania elementyarnych układów regulacj automatycznej obiektów inżynierii chemicznej opisanych ogólnymi postaciami modeli matematycznych.
	4,0	Student zdobył wiedzę w zakresie różnych form zapisu układów regulacj oraz ich wzajemną transformację dla procesów inżynierii chemicznej z zadaną uproszczoną dynamiką.
	4,5	Student zdobył wiedzę w zakresie tworzenia układów regulacj systemów technologicznych chemicznych z elementarnych układów regulacji procesów inżynierii chemicznej.
	5,0	Student zdobył wszechstronną wiedzę w zakresie syntezy i analizy elementarnych i złożonych wieloparametrowych układów stabilizacji i regulacji automatycznej dla modeli matematycznych liniowych i linearyzowanych
Umiejętności		
ICHP_1A_C25_U01	*2,0*	Student nie posiada podstawowych wiadomości z zakresu tworzenia modeli matematycznych dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej.
	3,0	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu tworzenia modeli matematycznych dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej.
	3,5	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu tworzenia modeli matematycznych dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej oraz potrafi w ograniczonym zakresie je interpretować na podstawie uzyskanych charakterystyk dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
	4,0	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu tworzenia modeli matematycznych dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej oraz potrafi je poprawnie interpretować na podstawie uzyskanych charakterystyk dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
	4,5	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu tworzenia modeli matematycznych dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej, potrafi je poprawnie interpretować na podstawie uzyskanych charakterystyk dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz w ograniczonym zakresie zaproponować opis matematyczny dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej z zastosowaniem odpowiednich programów komputerowych.
	5,0	Student posiada podstawowe wiadomości z zakresu tworzenia modeli matematycznych, potrafi je poprawnie interpretować na podstawie uzyskanych charakterystyk dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz samodzielnie zaproponować opis matematyczny dla typowych obiektów w inżynierii chemicznej z zastosowaniem odpowiednich programów komputerowych.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C25_K01	*2,0*	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej; nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; jest chętny do samodzielnego formułowania problemów badawczych, projektowych i obliczeniowych.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.

Literatura podstawowa

1. W. Findeisen, Technika regulacji automatycznej, PWN, Warszawa, 1969
2. A.Urbaniak, Podstawy automatyki, WPP, Poznań, 2007
3. W.A.Biesiekierski, Zbiór zadań z teorii sterowania automatycznego, WNT, Warszawa, 1973
4. W.Greblicki, Podstawy automatyki, WPW, Wrocław, 2006
5. J. Mikulski, Podstawa automatyki - liniowe układy regulacji, WPŚ, Gliwice, 2001

Literatura uzupełniająca
1. J.T.Tou, Modern Control Theory, McGRAW-Hill Book Comp. INc., New York, San Francisko, 1964
2. Z.Trybalski, Automatyzacja procesów chemicznych, PŚ, Gliwice, 1978
3. Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku, MIKOM, Warszawa, 1997
4. Markowski A., Kostro J., Lewandowski A., Automatyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 1979
5. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Helion, Gliwice, 2010
6. Osowski S., Cichocki A., Siwek K., Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnału, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
7. Hahn B., Valentine D., Essential Matlab for Engineers and Scientists, Elsevier, Oxford, 2007
8. Chaturvedi D., Modeling andSimulation of Systems Using Matlab, CRC Press, Boca Raton, 2010

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria jakości**		
Kod	ICHP_1A_S_C26		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	5	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy statystyki

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie sposobów wyrażania jakości produktu oraz metod i technik oceny jakości procesu lub produktu
C-2	Poznanie technik sterowania jakością procesu.
C-3	Ukształtowanie umiejętności doboru metody oraz wyznaczania jakości procesu lub produktu.
C-4	Ukształtowanie projakościowego rozumienia procesu.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Dobór i wyznaczanie wybranych miar poprawności i precyzji.	1
T-A-2	Obliczanie wadliwości, poprawności, procenta jednostek niezgodnych, liczby wad w agregatowej jednostce produktu. Obliczanie wadliwości agregatowej produktu.	2
T-A-3	Zastosowanie rozkładu dwumianowego, Poissona, Gaussa do oszacowania jakości produktu.	3
T-A-4	Kolokwium I	1
T-A-5	Wyznaczanie wydolności procesu produkcyjnego.	1
T-A-6	Badanie losowości doboru próbki do badania.	1
T-A-7	Sprawdzanie normalności rozkładu cechy w próbce.	1
T-A-8	Projektowanie karty kontrolnej przy liczbowej ocenie właściwości z zadanymi lub bez zadanych wartości normatywnych.	2
T-A-9	Projektowanie karty kontrolnej przy alternatywnej ocenie właściwości z zadanymi lub bez zadanych wartości normatywnych.	2
T-A-10	Kolokwium II	1
T-W-1	Wprowadzenie do problematyki jakości. Różne definicje jakości i i terminologia w dziedzinie jakości. Cele i zadania inżynierii jakości. Etapy rozwoju podejścia do jakości. Podstawowe aspekty jakości. Główne typy jakości w procesach gospodarczych. Koszty jakości.	2
T-W-2	Podstawowe miary jakości wykonania: wadliwość, poprawność, przeciętna liczba wad w jednostce produktu, procent jednostek niezgodnych, parametry rozkładów (normalny, dwumianowy lub Poissona). Wadliwość cząstkowa i wadliwość agregatowa. Jakość techniczna i marketingowa. Zmienne diagnostyczne ciągłe lub zero-jedynkowe. Liczbowa i alternatywna ocena jakości. Stymulanta, destymulanta lub nominanta jakości.	4
T-W-3	Statystyczna analiza wydolności procesu. Wydolność procesu przy liczbowej lub alternatywnej ocenie właściwości. Znormalizowane wskaźniki wydolności procesu. Przykłady procesów wydolnych oraz bez wydolności.	2
T-W-4	Wprowadzenie do sterowania jakością procesu i produktu. Sposoby przedstawiania produktu do badania. Sposoby pobierania próbek. Badanie zgodności rozkładu cechy z rozkładem normalnym. Badanie losowości ciągu obserwacji w próbce.	3
T-W-5	Podstawy statystycznego sterowania procesem. Istota stosowania kart kontrolnych. Podział kart kontrolnych Shewharta stosowanych przy liczbowej i alternatywnej ocenie właściwości. Budowa i zastosowanie kart Shewharta.	3

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-6	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-3	Rozwiązanie zadania dodatkowego, podanego przez prowadzącego	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-3	Studiowanie literatury	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	2 kolokwia sprawdzające poszczególne partie materiału realizowanego na ćwiczeniach, forma pisemna, czas trwania 2 razy po 45 min.
S-2	P	Zaliczenie obejmuje tematykę wykładów, forma pisemna, czas trwania 45 min.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C26_W06 Student ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii jakości. Student zna definicje, metody i narzędzia oceny jakości procesu lub produktu.	ICHP_1A_W06	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-4	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_C26_U08 Student potrafi zaproponować, zaplanować i opracować podstawowy eksperyment do oceny jakości procesu lub produktu.	ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11	P6S_UW_IA11	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-5 T-A-9	M-1 M-2	S-1
ICHP_1A_C26_U11 Student potrafi dostrzegać aspekty systemowe (np. zarządzanie jakością) oraz pozatechniczne (np. koszty jakości) przy formułowaniu zadań inżynierskich.	ICHP_1A_U11	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-4	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C26_K02 Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesu lub produktu (w tym usługi).	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-2 C-4	T-A-6 T-W-3 T-A-7 T-W-4 T-A-8 T-W-5 T-A-9	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_C26_K06 W dziedzinie jakości Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny.	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-9 T-A-3 T-W-3 T-A-6 T-W-4 T-A-7 T-W-5 T-A-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C26_W06	*2,0*	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu inżynierii jakości oraz metod i narzędzi oceny jakości procesu lub produktu.
	3,0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii jakości oraz umie wymienić metody i narzędzia oceny jakości procesu lub produktu.
	3,5	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu inżynierii jakości oraz umie wymienić i objaśnić kilka metod i narzędzi oceny jakości procesu lub produktu.
	4,0	Student zna większość pojęć i definicji z zakresu inżynierii jakości oraz umie wymienić i objaśnić większość metod i narzędzi oceny jakości procesu lub produktu.
	4,5	Student zna wszystkie pojęcia i definicje z zakresu inżynierii jakości. Student umie scharakteryzować wszystkie metody i narzędzia do oceny jakości procesu lub produktu. Student potrafi porównać poznane metody i narzędzia.
	5,0	Student zna wszystkie pojęcia i definicje z zakresu inżynierii jakości. Student umie scharakteryzować wszystkie metody i narzędzia do oceny jakości procesu lub produktu. Student potrafi porównać poznane metody i narzędzia oraz samodzielnie dokonać wyboru najlepszej metody lub narzędzia oceny, a wybór uzasadnić.
Umiejętności		

Umiejętności		
ICHP_1A_C26_U08	*2,0*	Student nie potrafi zaproponować, zaplanować oraz opracować eksperymentu do oceny jakości procesu lub produktu.
	3,0	Student potrafi zaproponować, zaplanować oraz opracować prosty eksperyment do oceny jakości procesu lub produktu.
	3,5	Student potrafi zaproponować, zaplanować oraz opracować eksperyment do oceny jakości procesu lub produktu.
	4,0	Student potrafi zaproponować, zaplanować oraz opracować eksperyment do oceny jakości procesu lub produktu wykorzystując różne metody i narzędzia do oceny jakości, ale nie potrafi wskazać najlepszych.
	4,5	Student potrafi zaproponować, zaplanować oraz opracować eksperyment do oceny jakości procesu lub produktu wykorzystując różne metody i narzędzia do oceny jakości. Student potrafi porównać zaproponowane metody i narzędzia i wskazać najlepsze z nich.
	5,0	Student potrafi zaproponować, zaplanować oraz opracować eksperyment do oceny jakości procesu lub produktu wykorzystując różne metody i narzędzia do oceny jakości. Student potrafi porównać zaproponowane metody i narzędzia oraz wskazać najlepsze z nich, a wybór uzasadnić.
ICHP_1A_C26_U11	*2,0*	Student nie dostrzega aspektów systemowych oraz pozatechnicznych przy formułowaniu zadań inżynierskich.
	3,0	Student w minimalnym stopniu dostrzega aspekty systemowe oraz pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich, ale nie potrafi podać stosownego przykładu.
	3,5	Student dostrzega aspekty systemowe oraz pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich. Student potrafi podać po jednym przykładzie aspetu systemowego i pozatechnicznego.
	4,0	Student dostrzega aspekty systemowe oraz pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich. Student potrafi podać stosowne przykłady aspetów systemowych i pozatechnicznych.
	4,5	Student dostrzega aspekty systemowe oraz pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich. Student potrafi podać stosowne przykłady aspetów systemowych i pozatechnicznych oraz zaproponować metody, które mogą być wykorzystane w celu opisania tych związków.
	5,0	Student dostrzega aspekty systemowe oraz pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich. Student potrafi podać stosowne przykłady aspetów systemowych i pozatechnicznych oraz dokonać wyboru i uzasadnić wybór metody, która może być wykorzystana w celu opisania tych związków.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C26_K02	*2,0*	Student nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesów i produktów.
	3,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesów i produktów, ale nie potrafi podać żadnego przykładu.
	3,5	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesów i produktów, ale potrafi podać zaledwie jeden przykład.
	4,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesów i produktów. Student potrafi podać stosowne przykłady.
	4,5	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesów i produktów. Student potrafi podać stosowne przykłady oraz metody prewencji.
	5,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie badania i oceny jakości procesów i produktów. Student potrafi podać stosowne przykłady oraz metody prewencji oraz przedstawić uproszczoną analizę kosztów jakości.
ICHP_1A_C26_K06	*2,0*	Student nie potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie jakości i nie widzi związku między jakością a kosztami produkcji.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie jakości. Student zauważa związek między jakością a kosztami produkcji, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie.
	3,5	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie jakości. Student widzi związek między jakością a kosztami produkcji i potrafi przedstawić taką zależność na wybranym przykładzie.
	4,0	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie jakości. Student widzi związek między jakością a kosztami produkcji i potrafi podać liczne przykłady takiej zależności.
	4,5	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie jakości. Student widzi związek między jakością a kosztami produkcji i potrafi podać liczne przykłady. Student chętnie korzysta z literatury branżowej, zaproponowanej przez prowadzącego zajęcia, w celu poznania przykładów wykorzystania nowoczesnych metod i technik badania i oceny jakości procesów i produktów do obniżenia kosztów jakości.
	5,0	Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie jakości. Student widzi związek między jakością a kosztem produkcji i potrafi podać liczne przykłady. Student samodzielnie i chętnie poszukuje w literaturze przykładów wykorzystania nowowczesnych metod i technik badania i oceny jakości procesów i produktów do obniżania kosztów jakości.

Literatura podstawowa

1. Kolman R., Inżynieria jakości, PWE, Warszawa, 1992

2. Kolman R., Zastosowanie inżynierii jakości. Poradnik., Wydawnictwo AJG, Bydgoszcz, 2003

3. Thompson J.R, Koronacki J., Statystyczne sterowanie procesem. Metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości., Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1994

4. Kubera H., Zachowanie jakości produktu, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, 2002

5. Peslova F., Borkowski S., Inżynieria jakości w praktyce, Wyd. Menedż. PTM, Warszawa, 2006

Literatura uzupełniająca

1. Doty L.A., Statistical Process Control, Industrial Press Inc., New York, 1996

2. Montgomery D.C., Statistical Quality Control. A modern introduction. International Student Version, John Wiley & Sons, Hoboken, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria produktu**		
Kod	ICHP_1A_S_C27		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wymagana jest znajomosc podstawowych zagadnien z inzynierii chemicznej oraz podstaw ekonomii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu inżynierii produktu.
C-2	Ukształtowania umiejętności sporządzania prezentacji i raportów.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Analiza wybranego procesu jednostkowego realizowanego w przemyśle chemicznym lub pokrewnym pod kątem modyfikacji produktu lub procesu. Student w ramach tej formy zajęć przygotowuje samodzielnie prezentację i przedstawia ją na zajęciach. Sporządzany jest również krótki raport (konspekt), w którym przedstawione są najważniejsze tezy przedstawione w prezentacji.	15
T-W-1	Projektowanie jako nauka. Podstawowe pojęcia i definicje. Wprowadzenie do inżynierii produktu.	2
T-W-2	Teoria produktu, projektowanie produktu: potrzeby rynku a możliwości producentów.	2
T-W-3	Zastosowanie metody QFD (dom jakości) w procesie projektowania i inżynierii produktu.	2
T-W-4	Podział i charakterystyka produktów przemysłu przetwórczego ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu chemicznego i pokrewnych.	1
T-W-5	Przykłady zastosowania metod komputerowych w inżynierii produktu (m.in. omówienie metod i przykładowych wyników symulacji za pomocą dynamiki molekularnej oraz obliczeniowej mechaniki płynów, CFD).	3
T-W-6	Projektowanie produktów specjalnych, wpływ wybranych procesów jednostkowych (mieszanie, krystalizacja) na produkty finalne.	3
T-W-7	Ochrona patentowa nowych produktów i rozwiązań technicznych. Kolokwium zaliczeniowe.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-P-2	Udział w konsultacjach.	5
A-P-3	Przygotowanie pracy zaliczeniowej w postaci raportu.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	10
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metoda praktyczna: metoda projektów, seminarium.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	Ocena przygotowanej przez studenta prezentacji oraz raportu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C27_W01 Student ma wiedzę o podstawach w zakresie inżynierii produkt.	ICHP_1A_W06	P6S_WG_TA11		C-1	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_C27_W02 Student ma wiedzę w zakresie ochrony własności przemysłowej i prawa patentowego.	ICHP_1A_W18	P6S_WK_TA11		C-1	T-W-7	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C27_U01 Student potrafi pozyskać informacje ze różnych źródeł: literatury, internetu, baz danych.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2	S-2
ICHP_1A_C27_U04 Student potrafi obsługiwać programy komputerowe ze szczególnym uwzględnieniem programów do przygotowania prezentacji i edytorów tekstu.	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-2	S-2
ICHP_1A_C27_U07 Student potrafi obsługiwać programy komputerowe ze szczególnym uwzględnieniem programów do przygotowania prezentacji i edytorów tekstu.	ICHP_1A_U07	P6S_UW_TA11		C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-2	S-2
ICHP_1A_C27_U14 Student ma umiejętność oceny wybranych procesów produkcyjnych ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii produktu.	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C27_K02 Student ma świadomość, że w praktyce przemysłowej konieczne jest uwzględnianie przez inżyniera aspektów pozatechnicznych. Student ma świadomość, że ze względu na ciągłe zmiany w gospodarce rynkowej, inżynier powinien stale podnosić swoje kompetencje zawodowe.	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-2	T-P-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C27_W01	*2,0*	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym (dostatecznym) stopniu.
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student zna i rozumie cała wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.
ICHP_1A_C27_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		

Umiejętności		
ICHP_1A_C27_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Nie posiada umiejętności obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Nie potrafi korzystać ze źródeł literaturowych. Nie przedstawia prezentacji w terminie, nie składa raportu.
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	4,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dobrym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	4,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada bardzo dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dobrym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	5,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada bardzo dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu bardzo dobrym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
ICHP_1A_C27_U04	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C27_U07	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_C27_U14	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C27_K02	*2,0*	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, że w praktyce inżytnierskiej ważne jest uwzględnienie aspektów pozatechnicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Cussler E.L., Moggridge G.D., Chemical Product Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2001

2. Henczka M., Inzynieria produktu farmacutycznego, Warszawa, 2011

3. Makowski Ł., Efekty mieszania w wybranych zagadnieniach procesów inzynierii produktu., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013, T. XXXVI z. 1

Literatura uzupełniająca

1. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, EXIT Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2005

2. Praca zbiorowa pod redakcją J. Jabłońskiego, Ergonomia produktu. Ergonomiczne zasady projektowania produktów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2006

3. Zelek A., Zarządzanie strategiczne, Wydawnictwo Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu w Szczecinie, Szczecin, 2000

Literatura uzupełniająca
4. strony internetowe wybranych firma z branży chemicznej i pokrewnych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Systemy zarządzania środowiskowego**		
Kod	ICHP_1A_S_C28		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	5	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstaw ochrony środowiska

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z problemami dotyczącymi ochrony środowiska
C-2	Poznanie norm obowiązujących w Uni Europejskiej i w Polsce
C-3	Poznanie zasad tworzenia i oceny systemu zarządzania srodowiskowego

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu	2
T-A-2	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w wodzie	2
T-A-3	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w gruncie	2
T-A-4	Rachunek sozoekonomiczny	4
T-A-5	Raport oceny oddziaływania na środowisko	3
T-A-6	Kolokwium	2
T-W-1	Teoretyczne podstawy nauki o zarządzaniu środowiskiem	1
T-W-2	Ogólny model systemu zarządzania środowiskiem	1
T-W-3	Modele i strategie zarządzania środowiskiem	2
T-W-4	Uwarunkowania prawne i organizacje zarządzania środowiskiem	1
T-W-5	Systemy zarządzania środowiskowego wg norm ISO 14000 oraz EMAS	3
T-W-6	Narzędzia zarządzania środowiskiem	2
T-W-7	Zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie i w gminie	1
T-W-8	Ocena oddziaływania na środowisko - procedura	1
T-W-9	Zakres, forma i rola raportu oceny oddziaływania na środowisko. Konstrukcja i składniki raportu	1
T-W-10	Rachunek sozoekonomiczny	1
T-W-11	Kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie do zajęć	9
A-A-3	przygotowanie do kolokwium	6
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do kolokwium	7
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe
M-3	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładu: kolokwium, forma pisemna, czas 45 minut
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń: dwa kolokwia, forma pisemna, czas 45 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_C28_W05 Student potrafi zdefiniować i opisać problemy dotyczące ochrony środowiska Student potrafi podać zasady i normy obowiązujące w Uni Europejskiej i Polsce	ICHP_1A_W05	P6S_WK_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1
ICHP_1A_C28_W17 Student potrafi opisać zasady budowy i oceny systemu zarządzania środowiskowego	ICHP_1A_W17	P6S_WK_TA11	P6S_WG_IA11	C-3	T-W-5 T-W-8 T-W-6 T-W-9 T-W-7 T-W-10	M-1 M-2 M-3	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_C28_U11 Student potrafi wykonać i interpretować rachunek sozoekonomiczny Student potrafi analizować zagadnienia dotyczące systemu zarządzania środowiskiem Student potrafi analizować raporty oceny odziaływania na środowisko Student potrafi ocenić wpływ wybranych przedsięwzięć na środowisko	ICHP_1A_U11	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-2 C-3	T-A-4 T-W-8 T-A-5 T-W-9 T-W-6 T-W-10	M-2 M-3	S-2
ICHP_1A_C28_U12 Student potrafi oszacować rozkład zanieczyszczeń w środowisku naturalnym	ICHP_1A_U12	P6S_UW_TA12		C-1	T-A-1 T-A-3 T-A-2	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_C28_K02 Student ma świadomość ważności oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-8 T-A-3 T-W-9 T-A-4 T-W-10 T-A-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_C28_W05	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska oraz obowiązujących norm
	3,5	Student potrafi podać podstawowe informacje dotyczące rozkładu zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, wskazać niektore źródła emisji zanieczyszczeń do środowiska
	4,0	Student potrafi podać podstawowe informacje dotyczące rozkładu zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, wskazać niektóre źródła emisji zanieczyszczeń do środowiska, oraz zna ich wpływ na środowisko
	4,5	Student potrafi podać podstawowe informacje dotyczące rozkładu zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, wskazać główne źródła emisji zanieczyszczeń do środowiska, oraz zna ich wpływ na środowisko
	5,0	Student potrafi podać szczegółowe informacje dotyczące rozkładu zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, wskazać źródła emisji zanieczyszczeń do środowiska oraz scharakteryzować ich wpływ na środowisko
ICHP_1A_C28_W17	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu: potrafi wymienić niektóre systemy zarządzania środowiskiem, przedstawić ogólne zasady budowy i oceny wybranego systemu
	3,5	Student potrafi wymienić niektóre systemy zarządzania środowiskiem, przedstawić zasady budowy i oceny różnych systemów
	4,0	Student potrafi wymienić i opisać systemy zarządzania środowiskiem, przedstawić szczegółowo zasady budowy i oceny różnych systemów
	4,5	Student potrafi wymienić systemy zarządzania środowiskiem, przedstawić zasady budowy i oceny wybranego systemu, wskazać niektóre korzyści wynikające z wprowadzenia danego systemu,
	5,0	Student potrafi wymienić systemy zarządzania środowiskiem, przedstawić zasady budowy i oceny wybranego systemu, wskazać korzyści wynikające z wprowadzenia danego systemu, potrafi wymienić różnice w systemach zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie i gminie

Umiejętności		
ICHP_1A_C28_U11	*2,0*	Student nie zna podstawowych informacji dotyczących systemów zarzadzania środowiskiem
	3,0	Student z pomocą potrafi wyciągać wnioski na podstawie analizy zagadnień oraz raportów dotyczących systemu zarządzania środowiskiem
	3,5	Student potrafi wyciągać wnioski na podstawie analizy zagadnień dotyczących systemu zarządzania środowiskiem
	4,0	Student potrafi wyciągać wnioski na podstawie analizy zagadnień dotyczących systemu zarządzania środowiskiem oraz analizować raporty oceny oddziaływania na środowisko
	4,5	Student potrafi wyciągać wnioski na podstawie analizy zagadnień dotyczacych systemu zarządzania środowiskiem, analizować raporty oceny oddziaływania na środowisko, potrafi ocenić wpływ różnych przedsięwzięć na środowisko naturalne
	5,0	Student potrafi ocenić wpływ różnych przedsięwzięć na środowisko naturalne oraz wykonać samodzielnie rachunek sozoekonomiczny wybranego przedsięwzięcia
ICHP_1A_C28_U12	*2,0*	Student nie potrafi obliczyć prostych zadań dotyczących rozkładu zanieczyszczeń w środowisku
	3,0	Student potrafi obliczyć proste zadania dotyczące wpływu warunków meteorologicznych na rozkład zanieczyszczeń w środowisku
	3,5	Student potrafi obliczyć proste zadania dotyczące wpływu warunków meteorologicznych oraz usytuowania miejsca wydzielania się zanieczyszczeń na ich rozkład
	4,0	Student potrafi obliczyć złożone zadania dotyczące wpływu warunków meteorologicznych oraz miejsca wydzielania się zanieczyszczeń na ich rozkład oraz stężenie
	4,5	Student potrafi obliczyć złożone zadania dotyczące wpływu warunków meteorologicznych oraz usytuowania miejsca wydzielania się zanieczyszczeń na ich rozkład oraz stężenia zanieczyszczeń w określonej odległości w powietrzu, wodzie i gruncie.
	5,0	Student potrafi rozwiazać wszystkie zadania i wyciągnąć odpowiednie wnioski dotyczące rozkładu zanieczyszczeń w środowisku
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_C28_K02	*2,0*	Student nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej na środowisko naturalne.
	3,0	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Nie potrafi podać żadnego przykładu.
	3,5	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać pojedyncze przykłady.
	4,0	Student rozumie, w stopniu dobrym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać kilka przykładów.
	4,5	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wstępne wnioski.
	5,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wnioski oraz zaproponować przykładowe rozwiązania występujących problemów.

Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa pod redakcją A. Tabora, Zarządzanie środowiskiem ISO 14000, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2006

2. B. Poskrobko, Zarządzanie środowiskiem, PWE, Warszawa, 1998

3. A. Matuszak-Flejszman, Systemy zarządzania środowiskowego w organizacji, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, 2007

4. K. Nytka, Oceny oddziaływania na środowisko, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa pod redakcją D. Szaniawskiej, Wybrane zagadnienia ochrony środowiska, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2001

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Systemy wentylacji i klimatyzacji**		
Kod	ICHP_1A_S_D01a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	1	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	0,7	0,28	K	zaliczenie
projekty	P	6	15	0,7	0,32	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,6	0,40	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Termodynamika techniczna
W-2	Termodynamika procesowa
W-3	Procesy dynamiczne i aparaty

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi wentylacji i klimatyzacji
C-2	Zapoznanie studentów z maszynami i urządzeniami stosowanymi w systemach wentylacji i klimatyzacji
C-3	Ukształtowanie umiejętności praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy do obliczeń inżynierskich i projektowania
C-4	Zapoznanie studentów z pozatechnicznymi aspektami systemów wentylacji i klimatyzacji oraz ich wpływem na zdrowie ludzi i środowisko naturalne.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczanie własności fizycznych powietrza.	2
T-A-2	Wyrażanie stanów przemian powietrza na wykresie i-x.	1
T-A-3	Obliczanie zysków ciepła i pary wodnej.	1
T-A-4	Zyski ciepła od nasłonecznienia.	2
T-A-5	Kolokwium	1
T-A-6	Dobór parametrów powietrza wewnątrz pomieszczeń.	1
T-A-7	Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego.	2
T-A-8	Obliczanie zasięgu strumienia wypływającego z otworów wentylacyjnych.	1
T-A-9	Obliczanie wybranych elementów urządzeń klimatyzacyjnych; nawiewniki, wywiewniki, przewody wentylacyjne, filtry powietrza, komory zraszania, nagrzewnice, chłodnice.	3
T-A-10	Kolokwium	1
T-P-1	Student wykonuje projekt wybranego urządzenia wentylacyjnego lub klimatyzacyjnego	15
T-W-1	Parametry powietrza wilgotnego. Wykres i-x. Mieszanie powietrza. Zmiana stanu powietrza w wyniku bezpośredniego kontaktu z wodą.	2
T-W-2	Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego. Dobór parametrów powietrza w pomieszczeniu. Fizjologiczne podstawy wentylacji.	2
T-W-3	Klimatyzacja komfortu. Klimatyzacja technologiczna. Wentylacja.	2
T-W-4	Wyznaczenie ilości powietrza wentylacyjnego dla wentylacji ogólnej i klimatyzacji.	2
T-W-5	Obliczanie obciążenia cieplnego pomieszczenia. Obliczanie zysków pary wodnej.	2
T-W-6	Podstawy organizowania przepływu powietrza w pomieszczeniach. Ocena skuteczności wentylacji i klimatyzacji.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-7	Uzdatnianie powietrza klimatyzacyjnego.	2
T-W-8	Oczyszczanie powietrza przed wprowadzeniem go do pomieszczenia.	2
T-W-9	Podział urządzeń klimatyzacyjnych. Centralne urządzenia klimatyzacyjne.	2
T-W-10	Jednoprzewodowe urządzenia o stałym strumieniu objętościowym powietrza. Urządzenia klimatyzacyjne z obiegiem powietrza.	2
T-W-11	Dwuprzewodowe urządzenia o stałym strumieniu objętościowym powietrza. Urządzenia klimatyzacyjne o zmiennym przepływie objętościowym powietrza.	2
T-W-12	Urządzenia strefowe. Urządzenia klimatyzacyjne z dowilżaniem powietrza w pomieszczeniu.	2
T-W-13	Urządzenia wysokociśnieniowe indukcyjne. Urządzenie dwu-, trzy- i czterorurowe.	2
T-W-14	Elementy urządzeń indukcyjnych. Urządzenia wysokociśnieniowe bezindukcyjne.	1
T-W-15	Urządzenia klimatyzacyjne z klimakonwektorami wentylatorowymi. Aparaty klimatyzacyjne.	1
T-W-16	Klimatyzacja a ochrona środowiska.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajeciach	15
A-A-2	Przygotowanie do kolokwium	6
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	Wykonanie obliczeń projektowych	6
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	9
A-W-3	Przygotowanie się do egzaminu	7
A-W-4	Konsultacje	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia podczas konsultacji
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metody praktyczne - metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Pisemne kolokwium w połowie semestru
S-2	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych
S-3	P	Zaliczenie samodzielnie zrealizowanego projektu, oparte na stopniu zgodności z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi poprawności obliczeń i rysunków
S-4	P	Egzamin pisemny (90 min.) i ustny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D01a_W09 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych wentylacji i klimatyzacji	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-2	S-4
ICHP_1A_D01a_W11 Student ma szczegółową wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń stosowanych w technice wentylacyjnej oraz podstaw projektowania systemów wentylacji i klimatyzacji	ICHP_1A_W11	P6S_WG_TA11		C-2 C-3	T-P-1 T-W-12 T-W-9 T-W-13 T-W-10 T-W-14 T-W-11 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ICHP_1A_D01a_U08 Student potrafi planować i przeprowadzać pomiary skuteczności systemów wentylacji i klimatyzacji oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11	P6S_UW_IA11	C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-4
ICHP_1A_D01a_U11 Student potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich zwiazanych z projektowaniem systemów wentylacji i klimatyzacji	ICHP_1A_U11	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-4	T-W-2 T-W-16	M-1	S-4
ICHP_1A_D01a_U14 Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących systemów wentylacji i klimatyzacji.	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
ICHP_1A_D01a_U17 Student potrafi zaprojektować proste urządzenie wentylacyjne i klimatyzacyjne.	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-3	T-P-1	M-3	S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							

ICHP_1A_D01a_K02 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki stosowania systemów wentylacji i klimatyzacji, w tym ich wpływu na środowisko.	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-4	T-W-2 T-W-16	M-1	S-4
ICHP_1A_D01a_K06 Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, innowacyjny i przedsiębiorczy	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-P-1	M-3	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D01a_W09	*2,0*	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym wiedzę z zakresu podstaw teoretycznych wentylacji i klimatyzacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01a_W11	*2,0*	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym wiedzę z zakresu maszyn i urządzeń stosowanych w technice wentylacyjnej oraz podstaw projektowania systemów wentylacji i klimatyzacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D01a_U08	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym planować i przeprowadzać pomiary skuteczności systemów wentylacji i klimatyzacji oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01a_U11	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich zwiazanych z projektowaniem systemów wentylacji i klimatyzacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01a_U14	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących systemów wentylacji i klimatyzacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01a_U17	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym zaprojektować proste urządzenie wentylacyjne lub klimatyzacyjne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D01a_K02	*2,0*	
	3,0	Student w stopniu podstawowym ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki stosowania systemów wentylacji i klimatyzacji, w tym ich wpływu na środowisko.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01a_K06	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym myśleć i działać w sposób kreatywny, innowacyjny i przedsiębiorczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Jones W.P., Klimatyzacja, Arkady, Warszawa, 1981
2. Malicki M., Wentylacja i klimatyzacja, PWN, Warszawa, 1980
3. Pełech A, Wentylacja i klimatyzacja – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010
4. Przydróżny S., Ferencowicz J., Klimatyzacja, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1989

Literatura uzupełniająca
1. Kreider J. F., Handbook of Heating, Ventilation, and Air Conditioning, CRC Press, Boca, 2001
2. Sugarman S. C., HVAC Fundamentals, The Fairmont Press, Lilburn, 2005

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Modelowanie procesów w makro, mikro i nanoskali**		
Kod	ICHP_1A_S_D01b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	1	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	6	30	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,59	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia fizyczna
W-2	Informatyka i programowanie
W-3	Podstawy chemii komputerowej
W-4	Termodynamika procesowa
W-5	Kinetyka procesowa

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi modelowania procesów w makro, mikro i molekularnej skali
C-2	Ukształtowanie umiejętności praktycznego wykorzystania zdobytej wiedzy do obliczeń inżynierskich
C-3	Nabycie umiejętności samokształcenia się i samodzielnego rozwiązywania problemów.
C-4	Ukształtowanie umiejętności zespołowego rozwiązywania problemów związanych z symulacją komputerową procesów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wybrane programy komputerowe stosowane w modelowaniu wieloskalowym	2
T-L-2	Wykonywanie obliczeń za pomocą programów opracowanych w językach programowania Fortran i C++	2
T-L-3	Symulacja właściwości termofizycznych w skali molekularnej	4
T-L-4	Modelowanie wymiany ciepła w nanoskali	4
T-L-5	Modelowanie katalizy heterogenicznej.	4
T-L-6	Przewidywanie równowagowych i dynamicznych własności układów.	4
T-L-7	Modelowanie nanostrukturalnych adsorbentów	2
T-L-8	Modelowanie równowagi i kinetyki wybranych procesów w skali mikro i makroskopowej	4
T-L-9	Modelowanie wieloskalowe wybranych układów inżynierii chemicznej	4
T-W-1	Podstawowe pojęcia	1
T-W-2	Struktury wieloskalowe w inżynierii chemicznej	1
T-W-3	Układy w skali: makro, mezo, mikro i nano	2
T-W-4	Teoretyczne i obliczeniowe aspekty modelowania wieloskalowego	1
T-W-5	Zaawansowane metody matematyczne i numeryczne stosowane przy modelowaniu wieloskalowym	2
T-W-6	Programy komputerowe stosowane do modelowania wieloskalowego	2
T-W-7	Kinetyka i równowaga procesów w skali: makro, mezo, mikro i nano	2
T-W-8	Symulacja właściwości termofizycznych w skali: makro, mezo, mikro i nano	2
T-W-9	Zastosowanie teorii związanych z symulacją przemian fazowych	1

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-10	Różne podejścia przy modelowaniu strukur wieloskalowych	1
T-W-11	Metody uśredniania	2
T-W-12	Metody dyskretyzacji	2
T-W-13	Metody wieloskalowe	2
T-W-14	Opisowe metodologie wieloskalowe	1
T-W-15	Korelatywne metodologie wieloskalowe	1
T-W-16	Analityczne metodologie wieloskalowe	1
T-W-17	Model EMMS	2
T-W-18	Zastosowania modelowania wieloskalowego w inżynierii chemicznej	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Samodzielne studiowanie zalecanej przez prowadzacego literatury	15
A-W-3	Uczestnictwo w konsultacjach	2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	13

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia podczas konsultacji
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny i ustny
S-2	F	Ocena poprawności wykonania sprawozdań laboratoryjnych
S-3	F	Zaliczenia pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P	Zaliczenie końcowe ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D01b_W08 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie procesów inżynierii chemicznej w makro, mikro i nanoskali.	ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1	T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-10 T-L-6 T-W-14 T-L-7 T-W-15 T-L-8 T-W-16 T-W-2	M-1	S-1
ICHP_1A_D01b_W09 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu przenoszenie i bilansowanie masy, pędu i energii w makro, mikro i nanoskali.	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-4 T-W-10 T-W-5	M-1	S-1
ICHP_1A_D01b_W10 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z kinetyki procesów przemian fizycznych i chemicznych, termodynamiki w makro, mikro i nanoskali.	ICHP_1A_W10	P6S_WG_TA11		C-1	T-L-4 T-L-8 T-L-5 T-L-9 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ICHP_1A_D01b_U05 Student ma umiejętność samokształcenia się w zakresie podstaw teoretcznych procesów realizowanych w róznej skali.	ICHP_1A_U05	P6S_UU		C-3	T-L-9	M-2	S-2 S-3
ICHP_1A_D01b_U08 Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11	P6S_UW_IA11	C-2 C-3	T-L-2 T-W-5 T-L-9 T-W-6 T-W-4	M-2	S-2 S-3
ICHP_1A_D01b_U09 Student potrafi wykorzystać metody analityczne i numeryczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-2	T-W-4 T-W-6 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_D01b_U10 W oparciu o wiedzę ogólną student potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami inżynierii chemicznej, prowadzonymi w różnej skali.	ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA13		C-1 C-2	T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-14	M-1	S-1
ICHP_1A_D01b_U16 Student potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla iprocesów nżynierii chemicznej i procesowej w różnej skali.	ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2	T-L-2 T-W-6 T-L-9 T-W-18	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_1A_D01b_K04 Student potrafi określać priorytety służące realizacji zadań własnych lub innych członków grupy w celu osiągnięcia postawionego celu.	ICHP_1A_K04	P6S_KK		C-2 C-3 C-4	T-L-9	M-2	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D01b_W08	*2,0*	
	3,0	Opanowanie w zakresie podstawowym wiedzy teoretycznej w zakresie procesów inżynierii chemicznej w makro, mikro i nanoskali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01b_W09	*2,0*	
	3,0	Opanowanie w zakresie podstawowym wiedzy z zakresu przenoszenie i bilansowanie masy, pędu i energii w makro, mikro i nanoskali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01b_W10	*2,0*	
	3,0	Opanowanie w zakresie podstawowym wiedzy na temat kinetyki procesów fizycznych i chemicznych oraz termodynamiki w makro, mikro i nanoskali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D01b_U05	*2,0*	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym umiejętność samokształcenia się w zakresie podstaw teoretcznych procesów realizowanych w róznej skali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01b_U08	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym planować i przeprowadzać symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01b_U09	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystać metody analityczne i numeryczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01b_U10	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami inżynierii chemicznej, prowadzonymi w różnej skali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D01b_U16	*2,0*	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym wybrać i zastosować właściwą metodę rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D01b_K04	*2,0*	
	3,0	Student potrafi określać w stopniu podstawowym priorytety służące realizacji zadań własnych lub innych członków grupy w celu osiągnięcia postawionego celu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Attinger S, Koumoutsakos P., Multiscale Modelling and Simulation, Spinger, Berlin, 2004

2. Weinan, Principles of Multiscale Modeling, Cambridge University Press, Cambridge, 2011

3. Derosa P., Cagin T., Multiscale modeling. From atoms to devices, CRC Press, Boca Raton, 2011

4. Ross R.B., Mohanty S., Multiscale simulation methods for nanomaterials, Wiley, New Jersey, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Horstemeyer M.F., Multiscale Modeling: A Review. In: Practical Aspects of Computational Chemistry, ed. J. Leszczynski and M.K. Shukla, pp. 87-135, Springer, Heidelberg, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nowoczesne techniki separacji**		
Kod	ICHP_1A_S_D02a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	2	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	0,9	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	6	15	0,9	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,2	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wymagana wiedza z zakresu: chemia ogólna i nieorganiczna, chemia organiczna, procesy dynamiczne i aparaty, procesy mechaniczne i urządzenia, procesy dyfuzyjne i aparaty

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów separacji układów rozproszonych.
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności doboru odpowiednich technik separacji do konkretnych układów rozdzielanych z uwzględnieniem wpływu na środowisko.
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Ćwiczenia audytoryjne obejmują obliczenia wybranych procesów i urządzeń stosowanych do rozdzielania i/lub oczyszczania strumieni ciekłych i gazowych (np. adsorpcja i adsorbery, procesy i moduły membranowe).	15
T-L-1	Wyznaczanie charakterystyki membrany. Porównanie sposobów prowadzenia procesu membranowego (okresowy i ciągły). Modyfikacje procesów membranowych: porównanie ultrafiltracji i diafiltracji. Oczyszczanie powietrza z par związku organicznego. Osuszanie cieczy organicznych.	15
T-W-1	Rodzaje układów rozproszonych. Procesy rozdzielania: mechaniczne (sedymentacja, filtracja, flotacja), metody biologiczne, metody chemiczne (neutralizacja, utlenianie, dezynfekcja, redukcja, strącanie, wymiana jonowa); metody adsorpcyjne, metody permeacyjne (permeacja gazów, perwaporacja, mikro-, ultra-, nanofiltracja, odwrócona osmoza, membrany ciekłe), metody krystalizacyjne, metody elektrokinetyczne (elektroforeza), procesy hybrydowe	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-3	Konsultacje	1
A-A-4	Przeprowadzenie zaliczenia	1
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-L-3	Konsultacje	1
A-L-4	Przeprowadzenie zaliczenia	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	5
A-W-3	Przeprowadzenie egzaminu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna - ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne
M-4	Metoda eksponująca: film

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D02a_W01 Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą separacji układów rozproszonych (heterogenicznych i homogenicznych) i w oparciu o nią potrafi dobrać i/lub zweryfikować rozwiązanie techniczne właściwe dla konkretnego problemu związanego z ochroną środowiska.	ICHP_1A_W05 ICHP_1A_W12 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2	T-W-1	M-1 M-4	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D02a_U01 Student potrafi samodzielnie zgłębiać zagadnienia przedstawione na zajęciach oraz sformułować problem inżynierski i dobrać metody wspomagające jego rozwiązanie, potrafi wykonać badania doświadczalne i adekwatne obliczenia, a następnie przeprowadzić krytyczną analizę wyników.	ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U14	P6S_UU P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA13	C-2 C-3	T-A-1 T-L-1	M-2 M-3	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D02a_K01 Student dostrzega relacje pomiędzy aspektami technicznymi, środowiskowymi i społecznymi działalności inżynierskiej i ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane działania oraz wpływu wyrażanych opinii na społeczeństwo.	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K07	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1	M-2 M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D02a_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w niewielkim stopniu
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie potrafi ją zastosować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję.
Umiejętności		
ICHP_1A_D02a_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D02a_K01	*2,0*	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu
	3,5	Student jest otwarty na poszukiwanie narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym znacznej pomocy
	4,0	Student jest otwarty na poszukiwanie efektywnych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym odpowiedniego ukierunkowania
	4,5	Student jest kreatywny w poszukiwaniu właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu i wymaga przy tym tylko nieznacznej pomocy
	5,0	Student jest w pełni samodzielny i kreatywny w doborze właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu

Literatura podstawowa

1. P.Stepnowski, E.Synak, B.Szafranek, Z.Kaczyński, Techniki separacyjne, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2010
2. A.Selecki, R. Gawroński, Podstawy projektowania wybranych procesów rozdzielania mieszanin, WNT, Warszawa, 1992
3. R. Gawroński, Procesy oczyszczania cieczy, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999
4. M.Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Projprzem-EKO, Bydgoszcz, 2005

Literatura uzupełniająca
1. M. L. Paderewski, Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
2. B.Crittenden, W.J. Thomas, Adsorption Technology &Design, B-H, Oxford, 1988
3. R. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa, 1996

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria mikrosystemów**		
Kod	ICHP_1A_S_D02b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	2	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	0,9	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	6	15	0,8	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,3	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy materiałoznawstwa
W-2	Elementy maszyn i urządzeń
W-3	Procesy dynamiczne i aparaty
W-4	Procesy cieplne i aparaty
W-5	Procesy dyfuzyjne i aparaty
W-6	Inżynieria reaktorów chemicznych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z problemami inżynierii chemicznej i procesowej wynikającymi ze zmniejszania skali urządzeń i aparatów.
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności doboru odpowiednich mikrourządzeń i mikroaparatów w celu poprawy sprawności i wydajności typowych procesów inżynierii chemicznej.
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych ze zmniejszoną skalą mikrosytemów.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Ćwiczenia audytoryjne obejmują obliczenia: zmian powierzchni właściwej brył przy przechodzeniu do skali mikro, wartości liczb podobieństwa, przepływu płynów w mikrokanałach, wymiany ciepła w mikrostrukturach, podobieństwa dynamicznego (skale sił bezwładności, ciężkości, prędkości, czasu, przepływu, ciśnienia) oraz problemy wymiany masy dla wybranych procesów jednostkowych inżynierii chemicznej i procesowej prowadzonych w zmniejszonej skali mikroaparatów.	15
T-L-1	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują badania doświadczalne: własności materiałów mikroporowatych, przepływu w mikrokanałach (mikrofiltracja), wyznaczanie współczynników dyfuzji w mikroporach, zastosowania mikrourządzeń, mikroczujników, mikrozaworów, mikrodozowników, mikrodetektorów w operacjach jednostkowych inżynierii chemicznej (adsorpcja, suszenie, procesy membranowe) oraz w analityce chemicznej (chromatografia).	15
T-W-1	Wprowadzenie do inżynierii mikrosystemów	2
T-W-2	Zmniejszanie skali: własności materiałów, procesy, urządzenia.	3
T-W-3	Procesy transportowe w mikrosystemach	4
T-W-4	Główne problemy mikrostruktur: przewodzenie ciepła przez ściankę, straty ciśnienia, korozja, fouling, dezaktywacja katalizatorów	4
T-W-5	Wybrane operacje jednostkowe w skali mikro.	3
T-W-6	Przepływy w mikrokanałach	3
T-W-7	Równania bilansu w mikrosystemach.	2
T-W-8	Przenoszenie pędu w przepływie jednofazowym	2
T-W-9	Przenoszenie ciepła w mikrowymiennikach	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-10	Mikroreaktory: wymiana ciepła i masy	2
T-W-11	Mikrourządzenia wykonywane w metalu, polimerach, ceramice i szkle	2
T-W-12	Przyszłe kierunki rozwoju inżynierii mikroprocesów	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia	9
A-A-3	Konsultacje	1
A-A-4	Przeprowadzenie zaliczenia	2
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	4
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania	4
A-L-4	Przeprowadzenie zaliczenia	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	6
A-W-3	Przeprowadzenie egzaminu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne
M-4	Metoda aktywizująca: metoda przypadków

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Ocena prezentacji

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D02b_W01 Student posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą nowoczesnych mikrosystemów stosowanych w kraju i na świecie w dziedzinie inżynierii chemicznej i procesowej, i w oparciu o posiadaną wiedzę potrafi dobrać i/lub zweryfikować rozwiązanie techniczne właściwe dla konkretnego problemu inżynierskiego.	ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W12 ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-A-1 T-W-5 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D02b_U01 Student potrafi samodzielnie zgłębiać zagadnienia przedstawione na zajęciach korzystając ze źródeł informacji specjalistycznej związanej z inżynierią chemiczną i procesową oraz potrafi sformułować problem inżynierski i dobrać metody wspomagające jego rozwiązanie, potrafi wykonać badania doświadczalne i adekwatne obliczenia, a następnie przeprowadzić krytyczną analizę wyników.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U15	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2 C-3	T-A-1 T-W-5 T-L-1 T-W-6 T-W-2 T-W-11 T-W-4	M-2 M-3 M-4	S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D02b_K01 Student potrafi określić priorytety służące rozwiązaniu zadania na podstawie analizy istniejących związków pomiędzy aspektami technicznymi, środowiskowymi i społecznymi działalności inżynierskiej i ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane działania.	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-2 C-3	T-A-1 T-W-4 T-L-1 T-W-12 T-W-2	M-2 M-3	S-1 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D02b_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawy wiedzy podanej na wykładzie
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, ale nie potrafi jej zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i wskazać zastosowanie poznanych mikrosystemów w procesach inżynierii chemicznej
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi analizować przydatność poznanych mikrosystemów dla potrzeb procesów inżynierii chemicznej i potrafi przeprowadzić dyskusję

Umiejętności		
ICHP_1A_D02b_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej w zadaniach praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych zadań praktycznych
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych w zakresie inżynierii mikrosytemów
	4,5	Student potrafi znaleźć rozwiązanie zadań praktycznych w zakresie inżynierii mikrosytemów i przeprowadzić dyskusję o uzyskanych wynikach
	5,0	Student potrafi zastosować praktycznie zdobytą wiedzę w zakresie inżynierii mikrosystemów oraz przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D02b_K01	*2,0*	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu
	3,5	Student jest otwarty na poszukiwanie narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym znacznej pomocy
	4,0	Student jest otwarty na poszukiwanie efektywnych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym odpowiedniego ukierunkowania
	4,5	Student jest kreatywny w poszukiwaniu właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu i wymaga przy tym tylko nieznacznej pomocy
	5,0	Student jest w pełni samodzielny i kreatywny w doborze właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu

Literatura podstawowa

1. V. Hessel, H. Löwe, A. Müller, G. Kolb, Chemical Micro Process Engineering Processing and Plants, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA, Weinheim, 2005

2. N. Kockmann (Volume Editor), Micro Process Engineering Fundamentals, Devices, Fabrication, and Applications, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2006

3. V. Hessel, S. Hardt, H. Löwe, Chemical Micro Process Engineering Fundamentals, Modelling and Reactions, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004

4. N. Kockmann, Transport Phenomena in Micro Process Engineering, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008

Literatura uzupełniająca

1. T.S.Zhao, Micro FuelCells Principles and Applications, Elsevier Inc., London, 2009

2. Y. Wang, J. D. Holladay, Microreactor Technology and Process Intensification, American Chemical Society, New York, 2005

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Tworzenie systemów technologicznych i podstawy eksploatacji**		
Kod	ICHP_1A_S_D03a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	3	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość elementów matematyki wyższej stosowanej, podstaw automatyki i dynamiki procesowej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych przydatnych do tworzenia elementarnych struktur topologicznych ST oraz analizy ich funkcjonowania w zakresie teoretycznej symulacji.
C-2	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy i syntezy ST z symulacją komputerową w zakresie statyki i dynamiki funkcjonowania llinii technologicznej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Tworzenie struktur topologicznych wybranych schematów ideowych przy użyciu podstawowych operatorów technologicznych.	2
T-A-2	Tworzenie struktór topologicznych ST w oparciu o treść opisującą przebiegi procesów w wybranych schematach technologicznych.	1
T-A-3	Zapis struktur ST w postaci grafu: węzeł (element) i odpowiadające im relacje (strumienie).	1
T-A-4	Agregatyzacja wybranych struktur ST. Macierz recykli.	2
T-A-5	Graf i macierz cykliczna wybranych ST.	1
T-A-6	Zapis wybranych struktur topologicznych ST przy użyciu współczynników strukturalnego rozdziału strumieni. Formułowanie matematyczne. Macierze funkcjonowania ST.	2
T-A-7	Bilanse materiałowe i energetyczne wybranych struktur topologicznych ST. Macierz wrażliwości parametrycznej. Równania więzi funkcjonalnych.	2
T-A-8	Tworzenie struktur topologicznych ST w oparciu o równania kinetryki zachodzących reakcji chemicznych z uwzględnieniem wariantów przebiegu procesu technologicznego. Wariant funcjonowania ST w obrazach struktur tiologicznych.	1
T-A-9	Macierze przejścia dla elementów ST. Więzi macierzy złożonych struktur topologicznych ST. Modele logiczne elementów ST.	2
T-A-10	Grafy symboliczne w opisie złożonych ST.	1
T-W-1	Pojęcia charakteryzujące system technologiczny (ST). Elementy i więzi w ST. Funkcjonowanie elementów ST. Kryteria oceny ST. Algorytmy w zagadnieniach projektowania systemów technologicznych.	1
T-W-2	Czynnki określające funkcjonowanie ST (informacje,efektywność, niezawodność, jakość sterowania, stopień odporności na zakłócenie, samoorganizacja, złożoność)	1
T-W-3	Graficzny zapis elementyarnych schematów technologicznych (grafy: strukturalny, sygnałowy, strumieniowy, symboliczny).	1
T-W-4	Tryb postępowania przy opracowaniu ST. Ograniczenia w ST. Specyficzne właściwości charakterystyk funkcjonowania ST. Algorytm obliczenia. Cykl projektowania ST.	1
T-W-5	Podstawowe operatory technologiczne. Podstawowe więzi i warianty struktur topologicznych ST. Tworzenie struktur topologicznych ST.	1
T-W-6	Grafy strumieniowe ST. Macierze grafów. Agregatyzacja. Macierz rzędu recyklu. Graf cykliczny. Macierz cykliczna.	1

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-7	Równania bilansowe. Algorytm obliczenia bilansów. Strumienie technologiczne i umowne. Strumienie uogólnione. Więzi funkcjonalne. Macierz niezależnych równań bilansowych. Elementy systemu z niepełną przemianą chemiczna.	1
T-W-8	Synteza ST. Współczynniki strukturalnego rozdziału strumieni. Funkcjonowanie ST. Formułowanie matematyczne.	1
T-W-9	Liniowe modele matematyczne ST. Poziom uogólnienia. Macierze przekształcenia ze współczynnikami więzi funkcjonalnych dla schematów strukturalnych.	1
T-W-10	Opis elementów ST za pomocą funkcji logicznych. Koniunkcyjne i dysjunkcyjne modele elementów ST. Alternatywne rozwiązania.	1
T-W-11	Hierarchia modeli ST. Uogólniony model ST. Macierze więzi ST o dużej wymiarowości. Schematy blokowe struktur. Macierzowe funkcje przejścia. Wykorzystanie teorii grafów technologicznych w zapisie ST.	1
T-W-12	Formułowanie ogólnego modelu procesu funkcjionowania ST. Charakter funkcjionowania ST. Procesy wejściowe, sterujące i wyjściowe. Funkcjonowanie ST w stanie ustalonym.	1
T-W-13	Funkcjonowanie ST jako układu dynamicznego. Przestrzeń stanów ST.	1
T-W-14	Eksploatacja SP. Elementy działania.	1
T-W-15	Ekonomixczna analiza SP. Ekonomiczne problemy optymalizacji SP.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Pobranie typowych schematów technologicznych z dostępnych źródeł (np. Kalendarz Chemiczny,PWN, W-wa,1955.Część II, 14. Dział schematów technologicznych. str. 599/1040).	1
A-A-3	Analiza realizacji treści problemów rozwiązywanych na ćwiczeniach audytoryjnych koniecznych do realizacji zadania zaliczeniowego ćwiczenia (bez sprawdzianów pośrednich).	10
A-A-4	Uzupełnienie lub korekta elementów ujętych w treści końcowego zadania zaliczającego ćwiczenie audytoryjne.	4
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Analiza informacji prezentowanych na wykładach.	5
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu.	5
A-W-4	Studiowanie literatury.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładów na zakończenie semestru w formie pisemnego sprawdzianu o tresci teoretycznej i analizy symulacyjnej.
S-2	P	Zaliczenie zajęć audytoryjnych w oparciu o sprawozdanie zawierające transformację wybranego schematu technologicznego z wykorzystaniem procedur teorii systemów złożonych.
S-3	P	Ocena końcowa za przedmiot jest oceną średnią ważoną z ocen wszystkich form zajęć.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D03a_W01 Student zdobywa wiedzę w zakresie omawianych treści programowych przydatnych do tworzenia elementarnych struktur topologicznych ST oraz analizy ich funkcjonowania w zakresie teoretycznej symulacji	ICHP_1A_W04 ICHP_1A_W07 ICHP_1A_W11	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12 T-W-7 T-W-13	M-1	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_D03a_U01 Student potrafi w stopniu ogólnym elementarnym wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy i syntezy ST z symulacją komputerową w zakresie statyki i dynamiki funkcjonowania linii technologicznej.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-2	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-5 T-A-10	M-1	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D03a_K06 Student ma świadomość, że zdobyta wiedza i zdolności jej stosowania podniesie jego umiejętności przydatne w pracy lub nauce i w karierze zawodowej.	ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K06	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-A-6 T-W-9 T-A-7 T-W-10 T-A-8 T-W-11 T-A-9 T-W-12 T-A-10 T-W-13 T-W-1 T-W-14 T-W-2 T-W-15 T-W-3	M-1	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D03a_W01	*2,0*	Student nie ma wiedzy w zakresie omawianych treści programowych przydatnych do tworzenia elementarnych struktur topologicznych ST oraz analizy ich funkcjonowania w zakresie teoretycznej symulacji.
	3,0	Student ma wiedzę w zakresie omawianych treści programowych przydatnych do tworzenia elementarnych struktur topologicznych ST oraz powinien być w stanie przeprowadzić ogólną analizę ich funkcjonowania w zakresie teoretycznej symulacji.
	3,5	Student ma wiedzę w zakresie teorii ST i jest w stanie interpretować schematy technologiczne w postaci struktur topologicznych.
	4,0	Student ma wiedzę w zakresie teorii ST i jest w stanie interpretować schematy technologiczne w postaci struktur topologicznych z uwzględnieniem więzi i warunków procesowych funkcjonowania linii technologicznych.
	4,5	Student ma wiedzę w zakresie teorii ST z uwzględnieneim operatorów funkcjonowania oraz z zapisem macierzowym elementarnych struktur topologicznych ST.
	5,0	Student ma wiedzę w zakresie teorii ST i jest w stanie tworzyć symulacyjne struktury topologiczne dowolnych procesów kinetycznych przy narzuconych wymaganiach eksploatacyjnych.
Umiejętności		
ICHP_1A_D03a_U01	*2,0*	Student nie jest w stanie w stopniu ogólnym wykorzystać zdobytej wiedzy do analizy i syntezy ST (dotyczy wybranego schematu technologicznego).
	3,0	Student potrafi w stopniu ogólnym wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy i syntezy symulacyjnej funkcjonowania elementarnych linii technologicznej (dla wybranego schematu technologicznego potrafi podać schemat blokowy, schemat z symbolami POT. agregatyzacja, macierze wejscie-wyjście).
	3,5	Student potrafi zastosować w stopniu ogólnym zdobytą wiedzę do zapisu zadanych prostych elementarnych ST zgodnie z zasadami transformacji systemów złożonych (dla wybranego schematu technologicznego potrafi jak na ocenę 3,0 oraz dodatkowo opis tekstowy ST, napisać graf z elementami ST, schematy POT po kolejnych etapach agregatyzacji, graf i macierz cyklicza).
	4,0	Student potrafi tworzyć i transformować proste ST zadane w różnych postaciach informacyjnych (dla wybranego schematu technologicznego potrafi jak na ocenę 3,5 oraz dodatkowo schemat z symbolami POT i współczynnikami strukturalnego podziału więzi technologicznych,tablicę i zapis macierzowy więzi technologicznych wraz z rozwiązaniem analitycznym).
	4,5	Student umie wykorzystać zdobytą wiedzę w konkretnych przypadkach ST z zadaną kinetyką procesową i potrafi zastosować prawa matematyki stosowanej do matematycznego opisu elementów ST (dla wybranego schematu technologicznego potrafi jak na ocenę 4,0 oraz.dodatkowo bilanse masowe i ciepolne więzi technologicznych i fikcyjnych, macierz wrażliwości paraemtrycznej, zapis elementów ST z wykorzystaniem funkcji przypadkowych).
	5,0	Student potrafi wykorzystać wszechstronnie pełny zakres zdobytej wiedzy w syntezie i analizie ST niezależnie od stopnia złożoności struktur topologicznych (dla wybranego schematu technologicznego potrafi jak na ocenę 4,5 oraz. dodatkowo macierze wejście-wyjście dlai elementów ST w zapisie ogólnym w dziedzinie oryginału i obrazu).
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D03a_K06	*2,0*	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć gówne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć głowne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej ale nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie zadania.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć głowne pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej oraz jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety i ustalic głowne wymagania i ograniczenia służące poprawnej realizacji określonego przez siebie zadania.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć szeroki wachlarz pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynieryjnej oraz jest w stanie sprecyzować, odpowiednio zdefiniować i ocenic wieloznaczne priorytety służące realizacji określonego przez siebie.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynieryjnej w obszarzew konkretnych zagadnień oraz jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety, ograniczenia, warunki i wymagania optymalizujace mozliwość realizacji praktycznej stawianego zadania.

Literatura podstawowa

1. Findejsen W., Analiza systemowa-podstawy metodologiczne, PWN, Warszawa, 1985
2. Gutenbaun J., Modele matematyczne systemów, Omnitech, Warszawa, 1992
3. S. Bretsznajder, Zagadnienia projektowania procesów przemysłu chemicznego, PWT, Warszawa, 1956
4. Masiuk S., Rysunek techniczny dla chemików, WPS, Szczecin, 1986

Literatura uzupełniająca

1. Konieczny J., Inżynieria systemów działania, WNT, Warszawa, 1983
2. Sage A.p., System engineering, John Wiley, N.Y., 1992
3. Bertalanty von L., Ogólna teoria systemów, PWN, Warszawa, 1984
4. Kir G.J., Ogólna teoria systemów, PWN, Warszawa, 19762011
5. E.J. Henley, R.A. Williams, Graph theory in modern engineering:computer aided design, control, optimization,reliability analysiis, Academic Press, New York, 1073

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Elementy funkcjonowania i więzi w systemach technologicznych**		
Kod	ICHP_1A_S_D03b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	3	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Dynamika procesowa
W-2	Matematyka stosowana
W-3	Podstawy automatyki
W-4	Grafika inżynierska

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student w ramach wykładów zdobędzie wiedzę o wariantach rozwiązań systemów technologicznych oraz ich funkcjonowaniu. Złożoność systemu technologicznego należy traktować jako zbiór elementów i więzi wpływający na jego działanie.
C-2	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność wyboru technologii, systemu technologicznego oraz urządzeń produkcyjnych. Doboru ilości i wielkości urządzeń produkcyjnych. Zasady najlepszego wykorzystania surowców, energii i aparatury. Wybór aparatów i sprecyzowanie wzajemnych ich więzi.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Projektowanie prostego systemu technologicznego. Obliczenia rachunkowe. Określenie więzi pomiędzy elementami systemu w układach technologicznych. Decyzja doboru parametrów systemu zapewniających jego poprawne funkcjonowanie. Określenie podstawowych wskaźników techniczno-ekonomicznych. Ocena wpływu wskaźników na zdolność funkcjonowania analizowanego systemu technologicznego. Optymalizacja systemu z uwzględnieniem narzuconych ograniczeń.	15
T-W-1	Koncepcja technologiczna procesu. Analiza koncepcji technologicznej. Struktury topologiczne systemu technologicznego. Analiza wariantów struktur. Realizacja projektowa systemu technologicznego. Metody produkcji. Optymalizacja ekonomiczna. Analiza bilansu energetycznego. Algorytm obliczeń. Programy komputerowego wspomagania obliczeń procesowych. Symulacja procesów technologicznych chemicznych. Efektywność systemu. Wrażliwość na otoczenie i stopień odporności. Podatność systemu technologicznego na sterowanie automatyczne. Jakość sterowania. Analiza więzi pomiędzy węzłem technologicznym i systemem. Niezawodność funkcjonowania systemu. Własności systemów technologicznych. Złożoność systemu technologicznego jako zbioru elementów i więzi. Emergentność. Interaktywność. Stopień wzajemnego oddziaływania. Elementy występujące przy realizacji systemów technologicznych. Symulacyjna analiza systemu technologicznego. Ocena systemu technologicznego. Rewizja projektu. Ostateczna decyzja wyboru aparatów i urządzeń. Przykłady realizacji linii technologicznych. Podstawowe typy rozmieszczenia urządzeń. Analizy ilościowe i jakościowe rozmieszczenia maszyn i urządzeń: CRAFT, ALDEP, CORELAP. Schematy instalacji i schematy montażowe. Ocena funkcjonowania linii technologicznej w oparciu o wskaźniki techniczne i ekonomiczne. Produkcja. Wskaźniki efektywności produkcji. Oddziaływanie walorów użytkowych produkcji na funkcjonowanie systemu technologicznego. Analiza potencjalnej zdolności funkcjonowania procesu technologicznego z uwzględnieniem danych z poprzednich etapów produkcji. Doświadczalne wyznaczenie wpływu dominujących czynników na dalsze funkcjonowanie systemu technologicznego. Rynek zbytu. Wymagania rynku zbytu. Konkurencja. Decyzje ponad produkcyjne.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Studiowanie wskazanej literatury	12

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym	4
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Praca własna studenta (studiowanie zalecanej literatury, przygotowanie do zaliczenia)	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład (metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: dyskusja dydaktyczna; metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna)
M-2	Ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna; metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z wykładu uzyskana w oparciu o zaliczenie pisemne.
S-2	P	Ocena z ćwiczeń audytoryjnych uzyskana w oparciu o zaliczenie pisemne.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D03b_W01 Student posiada wiedzę związaną z zagadnieniami funkcjonowania systemów technologicznych oraz występujących w nich więzi. Wiedza dotyczy zagadnień z inżynierii i technologii chemicznej, automatyki, zasad ochrony środowiska.	ICHP_1A_W04 ICHP_1A_W05 ICHP_1A_W07	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D03b_U01 Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność oceny sposobu funkcjonowania istniejących i opracowywanych rozwiązań technicznych systemów technologicznych z zakresu inżynierii chemicznej. Dokonania wstępnej analizy ekonomicznej podjętych działań dotyczących realizacji zadań inżynierskich.	ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U13 ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA13	C-2	T-A-1	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D03b_K01 Student nabędzie niezbędnych kompetencji do współdziałania w grupie, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, potrafi kreatywnie myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i innowacyjny.	ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K06	P6S_KO P6S_KR		C-2	T-A-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D03b_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy z podstaw funkcjonowania systemów technologicznych.
	3,0	Student w podstawowym stopniu opanował wiedzę z funkcjonowania systemów technologicznych.
	3,5	Student w rozszerzonym stopniu opanował wiedzę z funkcjonowania systemów technologicznych.
	4,0	Student w rozszerzonym stopniu opanował wiedzę z funkcjonowania systemów technologicznych. W podstawowym stopniu rozumie złożoność systemu technologicznego jako zbiór elementów i więzi wpływający na jego działanie.
	4,5	Student w rozszerzonym stopniu opanował wiedzę z funkcjonowania systemów technologicznych. W dobrym stopniu rozumie złożoność systemu technologicznego jako zbiór elementów i więzi wpływający na jego działanie.
	5,0	Student w rozszerzonym stopniu opanował wiedzę z funkcjonowania systemów technologicznych. Złożoność systemu technologicznego traktuje jako całość powiązaną wzajemnymi wpływami poszczególnych elementów.
Umiejętności		
ICHP_1A_D03b_U01	*2,0*	Student nie posiada podstawowych umiejętności w projektowaniu bardzo prostych systemów technologicznych.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu bardzo prostych systemów technologicznych.
	3,5	Student potrafi w ograniczonym zakresie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych dotyczących prostych systemów technologicznych w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki.
	4,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych systemów technologicznych w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki.
	4,5	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych systemów technologicznych w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki. W ograniczonym stopniu potrafi interpretować uzyskane obliczeniowo informacje.
	5,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe prostych systemów technologicznych w oparciu o właściwe metody, narzędzia i techniki. Potrafi interpretować uzyskane obliczeniowo informacje i na nich formułować poprawnie wnioski.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D03b_K01	*2,0*	Nie spełnia kryterium uzyskania oceny 3,0.
	3,0	Student potrafi wyłącznie odtwórczo rozwiązywać problem inżynierski nie wykazując chęci współpracy w grupie.
	3,5	Student wykazuje niewielką kreatywność przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego wykazuje chęć współpracy w grupie.
	4,0	Student wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego chętnie współpracując w grupie.
	4,5	Student wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego szukając lepszych rozwiązań, dzieli się własnymi przemyśleniami i pomysłami z grupą.
	5,0	Student wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego szukając lepszych rozwiązań. Potrafi działać w sposób kreatywny i ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.

Literatura podstawowa

1. Świcia A., Projektowanie procesów i systemów technologicznych: monografia, Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin, 2003

2. Pająk E., Zaawansowane technologie współczesnych systemów produkcyjnych, Politechnika Poznańska, Poznań, 2000

3. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005

4. Pikoń K., Model wielokryterialnej analizy środowiskowej złożonych układów technologicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011

5. Szron L., Eksploatacja i remont maszyn technologicznych w elastycznych systemach produkcyjnych, Lublin, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2007

6. Gąsiorek E., Projektowanie procesów technologicznych w przemyśle spożywczym, Uniwersytet Ekonomiczny, Wrocław, 2011

7. Miecielica M., Wiśniewski W., Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych, PWN, Warszawa, 2005

8. Karpiński T., Kozłowski M., Materiały do projektowania procesów technologicznych. Cz.1. Wzory dokumentacji technologicznej i dane ogólne, Politechnika Koszalińska, Koszalin, 2002

Literatura uzupełniająca

1. Juran J.M., Frank M., Jakość: projektowanie, analiza, WNT, Warszawa, 1974

2. Siecla R., Materiały pomocnicze do projektowania procesów technologicznych: materiały wyjściowe i naddatki technologiczne, Politechnika Poznańska, Poznań, 1993

3. Grochulska-Segal E., Modelowanie i optymalizacja wybranych procesów w systemach technologicznych uzdatniania wody, PWr, Wrocław, 1985

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Statystyczna kontrola jakości**		
Kod	ICHP_1A_S_D04a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	4	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	inżynieria jakości

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie z narzędziami i metodami statystycznej kontroli jakości.
C-2	Ukształtowanie umiejętności wyboru i zastosowania odpowiedniego narzędzia statycznej kontroli jakości do rozwiązania zadanego zadania.
C-3	Ukształtowanie umiejętności pracy w zespole i odpowiedzialności za zespół

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczanie wybranych charakterystyk (statystyk lub parametrów) opisujących strukturę zbiorowości.	2
T-A-2	Praktyczne zastosowanie metod i technik statystycznego sterowania jakością (schemat blokowy, arkusz kontrolny, rozkład częstości, histogram, diagram Pareto-Lorenza, diagram Ishikawy) na wybranym przykładzie.	3
T-A-3	Praktyczne wykorzystanie wybranych tradycyjnych metod i narzędzi statystycznych stosowanych do kontroli jakości (statystyki opisowe, projektowanie eksperymentu, testosowanie hipotez, analiza regresji, analiza niezawodności).	2
T-A-4	Kolokwium I	1
T-A-5	Projekt karty CUSUM liczby wad w próbce.	1
T-A-6	Projekt karty CUSUM wartości średniej w próbce dla rozkładu normalnego i znanego odchylenia średniego.	1
T-A-7	Projektowanie planów Statystycznej Kontroli Odbiorczej metodą liczbową (metoda s, sigma oraz R).	2
T-A-8	Projektowanie jednostopniowych planów Statystycznej Kontroli Odbiorczej metodą alternatywną.	1
T-A-9	Projektowanie dwustopniowych planów Statystycznej Kontroli Odbiorcznej metodą alternatywną.	1
T-A-10	Kolokwium II	1
T-W-1	Analiza struktury zbiorowości (częstość względna, wskaźnik struktury). Klasyczne i pozycyjne miary tendencji centralnej, zróżnicowania, skośności i koncentracji w analizie rozkładu.	2
T-W-2	Pojęcie procesu i jego składowych. Przebieg procesu, metody rejestracji i zbierania danych. Kontrola, prewencja. Statystyczne sterowanie jakością. Proste narzędzia statystycznego sterowania jakością (schemat blokowy, arkusz kontrolny, rozkład częstości, histogram, diagram Pareto, diagram Ishikawy, karta kontrolna).	3
T-W-3	Karty sum skumulowanych CUSUM stosowane przy liczbowej oraz alternatywnej ocenie właściwości.	2
T-W-4	Tradycyjne metody i narzędzia statystyczne stosowane do kontroli jakości (statystyki opisowe, projektowanie eksperymentu, testosowanie hipotez, analiza regresji, analiza niezawodności, odbiory jakościowe, karty kontrolne).	2
T-W-5	Statystyczna kontrola odbiorcza SKO metodą liczbową i alternatywną. Projektowanie planów SKO. Plany jednostopniowe i wielostopniowe. Kontrola normalna, ulgowa lub obostrzona. Metoda s, sigma oraz R.	5
T-W-6	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	*Liczba godzin*

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do kolokwium	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie literatury	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe połączone z prezentacją i dyskusją wyników

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie obejmuje tematykę wykładów, forma pisemna, czas trwania 45 min.
S-2	F	2 kolokwia sprawdzające poszczególne partie materiału realizowanego na ćwiczeniach, forma pisemna, czas trwania 2 razy po 45 min.
S-3	F	Ocena prezentacji przygotowanej i prezentowanej przez 4 osobową grupę.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D04a_W06 Student ma podstawową wiedzę w zakresie statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu.	ICHP_1A_W06	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D04a_U01 Student potrafi pozyskiwać z literatury i Polskich Norm informacje dotyczące metod i technik statystycznej kontroli jakości oraz możliwości ich wykorzystania do sterowania i kontroli wybranych procesów inżynierii chemicznej.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-2	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-5 T-A-9	M-2	S-2 S-3
ICHP_1A_D04a_U16 Student potrafi ocenić przydatność tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązania wybranego zadania o charakterze praktycznym oraz wybrać i zastosować najlepszą z nich.	ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2 C-3	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-5 T-A-9	M-2	S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D04a_K03 Student potrafi pracować w grupie i potrafi pełnić rolę jej lidera oraz umie oszacować czas niezbędny do zrealizowania wyznaczonego zadania.	ICHP_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-3	T-A-2 T-A-3	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D04a_W06	*2,0*	Student nie ma podstawowej wiedzy z zakresu statystycznej kontroli jakości. Student nie zna żadnych metod i narzędzi stosowanych do statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu.
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu statystycznej kontroli jakości. Student zna tylko proste metody i narzędzia stosowane do statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu.
	3,5	Student ma dostateczną wiedzę z zakresu statystycznej kontroli jakości. Student zna wiele metod i narzędzi stosowanych do statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu, ale tylko niektóre potrafi scharakteryzować.
	4,0	Student ma dobrą wiedzę z zakresu statystycznej kontroli jakości. Student zna wszystkie wymienione w Polskiej Normie metody i narzędzia stosowane do statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu i potrafi scharakteryzować.
	4,5	Student ma dobrą wiedzę z zakresu statystycznej kontroli jakości. Student zna wszystkie wymienione w Polskiej Normie metody i narzędzia stosowane do statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu i potrafi scharakteryzować. Student potrafi podać praktyczne przykłady zastosowania dla każdej z nich.
	5,0	Student ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu statystycznej kontroli jakości. Student zna wszystkie wymienione w Polskiej Normie tradycyjne i nowowczesne metody i narzędzia stosowane do statystycznej kontroli jakości procesu lub produktu i potrafi je scharakteryzować. Student potrafi podać liczne praktyczne przykłady zastosowania dla każdej z nich, a wybór uzasadnić.
Umiejętności		

Umiejętności		
ICHP_1A_D04a_U01	*2,0*	Student nie potrafi pozyskać z literatury branżowej żadnych informacji na temat praktycznego wykorzystania metod i technik statystycznej kontroli jakości do sterowania lub kontroli wybranych procesów inżynierii jakosci.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu pozyskać z literatury branżowej (wskazanej przez prowadzącego zajęcia) informacje na temat praktycznego wykorzystania metod i technik statystycznej kontroli jakości do sterowania lub kontroli wybranych procesów inżynierii jakosci.
	3,5	Student potrafi samodzielnie pozyskać z literatury branżowej informacje na temat praktycznego wykorzystania metod i technik statystycznej kontroli jakości do sterowania lub kontroli wybranych procesów inżynierii jakosci.
	4,0	Student potrafi samodzielnie pozyskać z literatury branżowej informacje na temat praktycznego wykorzystania metod i technik statystycznej kontroli jakości do sterowania lub kontroli wybranych procesów inżynierii jakosci. Student potrafi przeprowadzić prostą analizę zebranego materiału (np. w czytelny sposób stabelaryzować).
	4,5	Student potrafi samodzielnie pozyskać z literatury branżowej informacje na temat praktycznego wykorzystania metod i technik statystycznej kontroli jakości do sterowania lub kontroli wybranych procesów inżynierii jakosci. Student potrafi przeprowadzić analizę zebranego materiału (np. zestawić i porównać).
	5,0	Student potrafi samodzielnie pozyskać z literatury branżowej informacje na temat praktycznego wykorzystania metod i technik statystycznej kontroli jakości do sterowania lub kontroli wybranych procesów inżynierii jakosci. Student potrafi przeprowadzić analizę zebranego materiału (np. zestawić i porównać) oraz podsumować.
ICHP_1A_D04a_U16	*2,0*	Student nie potrafi ocenić przydatności tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązywania wybranego zadania o charakterze praktycznym i nie potrafi wybrać najlepszej metody.
	3,0	Student potrafi ocenić przydatność tylko niektórych tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązywania wybranego zadania o charakterze praktycznym ale nie potrafi z przekonaniem wybrać najlepszej metody.
	3,5	Student potrafi ocenić przydatność większości tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązywania wybranego zadania o charakterze praktycznym i potrafi wskazać jedną z metod, jako Jego zdaniem, najlepszą.
	4,0	Student potrafi ocenić przydatność wszystkich tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązywania wybranego zadania o charakterze praktycznym i potrafi wskazać i krótko uzasadnić najlepszą z metod.
	4,5	Student potrafi ocenić przydatność wszystkich tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązywania wybranego zadania o charakterze praktycznym i potrafi wskazać i krótko uzasadnić najlepszą z metod. Student potrafi także dodatkowo zaproponować, inną nowowczesną metodę statystycznej kontroli jakości.
	5,0	Student potrafi ocenić przydatność wszystkich tradycyjnych metod i narzędzi statystycznej kontroli jakości do rozwiązywania wybranego zadania o charakterze praktycznym i potrafi wskazać i krótko uzasadnić najlepszą z metod. Student potrafi także dodatkowo zaproponowaći uzasanić, inną nowowczesną metodę statystycznej kontroli jakości.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D04a_K03	*2,0*	Student nie potrafi pracować w grupie, nie czuje potrzeby kierowania grupą, nie umie oszacować czasu niezbędnego do zrealizowania wyznaczonego zadania.
	3,0	Student potrafi pracować w grupie, potrafi podjąć funkcję przywódczą w grupie, jest w stanie oszacować czasu niezbędny do zrealizowania wyznaczonego zadania.
	3,5	Student potrafi pracować w grupie, potrafi podjąć funkcję przywódczą w grupie, jest w stanie oszacować czasu niezbędny do zrealizowania wyznaczonego zadania. Student potrafi przygotować wstępny plan pracy nad danym zadaniem.
	4,0	Student potrafi pracować w grupie, potrafi podjąć funkcję przywódczą w grupie, jest w stanie oszacować czasu niezbędny do zrealizowania wyznaczonego zadania. Student potrafi przygotować wstępny plan pracy nad danym zadaniem i zaproponować wykonywanie tych prac poszczególnym osobom w grupie, ale potrafi także przyjąć i wykonywać pracę przydzieloną przez inną osobę z grupy.
	4,5	Student potrafi pracować w grupie, potrafi podjąć funkcję przywódczą w grupie. Student potrafi przygotować dokładny plan pracy nad danym zadaniem, skonsultować go z pozostałymi członkami grupy, zaproponować wykonywanie tych prac poszczególnym osobom w grupie, potrafi także przyjąć i sumiennie wykonywać pracę przydzieloną Jemu przez inną osobę z grupy. Student potrafi oszacować całkowity czas niezbędny do zrealizowania wyznaczonego zadania oraz czas potrzebny do wykonania każdego zadania z planu pracy.
	5,0	Student potrafi pracować w grupie, potrafi podjąć funkcję przywódczą w grupie. Student potrafi przygotować dokładny plan pracy nad danym zadaniem, skonsultować go z pozostałymi członkami grupy, zaproponować wykonywanie tych prac poszczególnym osobom w grupie, potrafi także przyjąć i sumiennie wykonywać pracę przydzieloną Jemu przez inną osobę z grupy. Student potrafi oszacować całkowity czas niezbędny do zrealizowania wyznaczonego zadania oraz czas potrzebny do wykonania każdego zadania z planu pracy i kontroluje czas podczas pracy.

Literatura podstawowa

1. Thompson J.R., Koronacki J., Statystyczne sterowanie procesem. Metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości., Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ., Warszawa, 1994

2. Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J., Techniki zarządzania jakością od Shewharta do metody "Six Sigma"., Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2005

3. Hryniewicz O., Nowoczesne metody statystycznego sterowania jakością, Wydawnictwo EXIT, Warszawa, 2006

4. Borkowski S., Mierzenie poziomu jakości, WSz ZiM, Sosnowiec, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Doty L.A., Statistical process Control, Industrial Press Inc., New York, 1996

2. Montgomery D.C., Statistical Quality Control. A modern introduction. International Student Version., John Wiley & Sons, Hoboken, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Zjawiska transportu w systemach rozproszonych**		
Kod	ICHP_1A_S_D04b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	4	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	6	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy inżynierii procesowej
W-2	Podstawy aparatury procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami wiedzy w zakresie zjawisk transportu w systemach rozproszonych
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejęności doboru i podstaw projektowania aparatów do wytwarzania układów rozproszonych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe w zakresie jednego z wymienionych tematów projektowychL (1) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania emulssji; (2) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania zawiesiny; (3) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania dyspersji gaz-ciecz	15
T-W-1	Wprowadzenie. Klasyfikacja systemów wielofazowych, Fazy rozproszone.	1
T-W-2	Termodynamika układów wielofazowych.	2
T-W-3	Zjawiska międzyfazowe. Modele przepływu.	2
T-W-4	Transport w materiałach porowatych. Sublimacja.	2
T-W-5	Układ gaz-ciecz. Układ ciecz-ciecz. Układ ciało stałe-płyn. Układ ciecz-ciało stałe-gaz.	3
T-W-6	Mieszanie w aparatach przepływowych. Mieszalniki statyczne. Mieszanie w przewodach.	4
T-W-7	Kolokwium zaliczajace wykłady	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach projektowych	15
A-P-2	samodzielne wykonywanie obliczeń w zakresie wybranego tematu projektu	10
A-P-3	przygotowanie sie do zaliczenia projektu	5
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	przygotowanie sie do kolokwium	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Projekt - metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład - zaliczenie w formie pisemnej (45 min)
S-2	P	Projekt - zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanego projektu oparte na stopniu zgodności zrealizowanego projektu z wczesniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi, poprawności obliczeń

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D04b_W09 student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zjawisk w systemach rozproszonych	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1
ICHP_1A_D04b_W12 student ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami zjawisk w systemach rozproszonych	ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D04b_U10 student potrafi wyjaśnić zjawiska transportu w systemach rozproszonych	ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA13		C-1	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
ICHP_1A_D04b_U17 student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat do wytwarzania układów rozproszonych	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2	T-P-1	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D04b_K01 student rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie zjawisk przebiegających w systemach rozproszonych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-P-1 T-W-2	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D04b_W09	*2,0*	student nie ma uporządkowanej wiedzy w zakresie zjawisk transportu w systemach rozproszonych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym objaśniać zjawiska transportu w systemach rozproszonych
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym objaśniać zjawiska transportu w systemach rozproszonych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu objaśniać zjawiska transportu w systemach rozproszonych
	4,5	student potrafi wyczerpująco objaśniać zjawiska transportu w systemach rozproszonych
	5,0	student potrafi bardzo wyczerpująco objaśniać zjawiska transportu w systemach rozproszonych
ICHP_1A_D04b_W12	*2,0*	student nie ma szczegółowej wiedzy z zakresu zjawisk transportu w systemach rozproszonych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym scharakteryzować zjawiska transportu w systemach rozproszonch
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym scharakteryzować zjawiska transportu w systemach rozproszonch
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu scharakteryzować zjawiska transportu w systemach rozproszonch
	4,5	student potrafi w szerokim stopniu scharakteryzować zjawiska transportu w systemach rozproszonch i wyjaśnić modele przepływu
	5,0	student potrafi w szerokim stopniu scharakteryzować zjawiska transportu w systemach rozproszonch i wyjaśnić wyczerpująco modele przepływu
Umiejętności		
ICHP_1A_D04b_U10	*2,0*	student nie potrafi wyjaśnić modeli przepływu w systemach rozproszonych
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym wyjaśnić modele przepływu w układach rozproszonych
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym wyjaśnić modele przepływu w układach rozproszonych
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu wyjaśnić modele przepływu w układach rozproszonych
	4,5	student potrafi wyczerpująco wyjaśnić modele przepływu w układach rozproszonych
	5,0	student potrafi bardzo wyczerpująco wyjaśnić modele przepływu w układach rozproszonych
ICHP_1A_D04b_U17	*2,0*	student nie potrafi zaprojektować prostego urządzenia lub aparatu do wytwarzania układów wielofazowych
	3,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat do wytwarzania układów wielofazowych i wykonać podstawową dokumentację
	3,5	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat do wytwarzania układów wielofazowych i wykonać odpowiednią dokumentację
	4,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat do wytwarzania układów wielofazowych, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiazania
	4,5	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat do wytwarzania układów wielofazowych, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować szczegółowo zalety i wady proponowanego rozwiazania
	5,0	student potrafi zaprojektować proste urządzenie lub aparat do wytwarzania układów wielofazowych, wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiazania na tle innych rozwiązan technicznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D04b_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby dokształcania się w zakresie zjawisk transportowych w systemach rozproszonych
	3,0	student rozumie w stopnu podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie zjawisk transportowych w systemach rozproszonych
	3,5	student rozumie w stopnu więcej niż podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie zjawisk transportowych w systemach rozproszonych
	4,0	student rozumie w szerokim stopnu potrzebę dokształcania się w zakresie zjawisk transportowych w systemach rozproszonych
	4,5	student rozumie w szerokim stopnu potrzebę dokształcania się w zakresie zjawisk transportowych w systemach rozproszonych oraz wykazuje aktywną postawę w kierunku poznania trendów w projektowaniu aparatury do wytwarzania układów wielofazowych
	5,0	student rozumie w szerokim stopnu potrzebę dokształcania się w zakresie zjawisk transportowych w systemach rozproszonych oraz wykazuje bardzo aktywną postawę w kierunku poznania trendów w projektowaniu aparatury do wytwarzania układów wielofazowych

Literatura podstawowa
1. Faghri A., Zhang Y., Transport phenomena in multiphase systems, Elsevier, Amsterdam, 2006
2. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1995
3. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
4. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca
1. Błasiński H., Pyć K.W., Rzyski E., Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Wydawnictwo Politechniki łódzkiej, Łódź, 2001
2. Dziubiński M., Prywer J., Mechanika płynów dwufazowych, WNT, Warszawa, 2009
3. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych**		
Kod	ICHP_1A_S_D05a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	5	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Termodynamika techniczna, Procesy cieplne i aparaty

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student zapoznaje się z ekologicznymi sposobami pozyskiwania energii, w tym energii odpadowej i odnawialnej
C-2	Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń dotyczących bilansu cieplnego kolektorów slonecznych, odzysku ciepła niskotemperaturowego i z zakresu pomp ciepła.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczenia strat ciepła w kolektorze słonecznym	2
T-A-2	Obliczanie mocy użytecznej kolektora slonecznego.	2
T-A-3	Magazynowanie energii - układ z kolektorem słonecznym	2
T-A-4	Obliczanie wymienników ciepła współpracujących z kolektorami slonecznymi	2
T-A-5	Odzysk ciepła niskotemperaturowego w obiegu Clausiusa-Rankine'a	4
T-A-6	Obliczenia obiegu pompy ciepła.	3
T-W-1	Odnawialne źródła energii: podział, charakterystyka. Techniczne możliwości wykorzystania energii odnawialnych do produkcji energii elektrycznej, ciepła i wodoru.	4
T-W-2	Metody konwersji i wykorzystanie energii promieniowania słonecznego. Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej.	2
T-W-3	Podstawy teoretyczne kolektorów słonecznych. Bilans cieplny	2
T-W-4	Straty ciepła kolektora słonecznego. Rozkład temperatury w absorberze kolektora płaskiego i kanałach przepływowych. Ciepło użyteczne odbierane z kolektora	4
T-W-5	Magazynowanie energii w słonecznych instalacjach energetycznych	2
T-W-6	Stawy sloneczne. Pasywne systemy ogrzewania	2
T-W-7	Wykorzystanie niskotemperaturowej energii odpadowej	2
T-W-8	Pampy ciepła. Dolne i górne żródła ciepła. Kolektory gruntowe.	4
T-W-9	Energia wody. Energia wiatru	4
T-W-10	Geotermia	2
T-W-11	Akumulacja energii	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	praca własna - przygotowanie do zajęć i prac kontrolnych	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	praca własna - przygotowanie do zaliczenia, studiowanie literatury przedmiotu	25
A-W-3	Konsultacje z nauczycielem	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładu: kolokwium, forma pisemna, 90 min.
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń: dwa kolokwia pisemne; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D05a_W01 Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	ICHP_1A_W05 ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-A-6 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D05a_U01 Student powinien umieć rozwiązywać zadania dotyczące bilansu cieplnego kolektorów słonecznych, magazynowania energii w ukadach z kolektorem słonecznym, pozyskiwania energii niskoodpadowej w obiegu Clausiusa-Rankine'a oraz za pomocą pomp ciepła oraz interpretowa ich wyniki.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-A-6 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D05a_K01 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_1A_K01 ICHP_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-A-6 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D05a_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w podstawowym stopniu
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję
Umiejętności		
ICHP_1A_D05a_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D05a_K01	*2,0*	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kośmider J, Globalne problemy ekologii: Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993

2. Ciechanowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, IBS PAN, Warszawa, 1995

Literatura podstawowa
3. Zalewski W., Pompy ciepła, podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań, Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1998
4. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
5. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa, 2001

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Energia a środowisko**		
Kod	ICHP_1A_S_D05b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	5	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Termodynamika techniczna, Procesy cieplne i aparaty

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student zapoznaje się z ekologicznymi sposobami pozyskiwania energii, w tym energii odpadowej i odnawialnej
C-2	Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń dotyczących bilansu cieplnego kolektorów slonecznych, odzysku ciepła niskotemperaturowego i z zakresu pomp ciepła.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Bilans energii układu otwartego. Analiza pracy utylizatora ciepła: bilans cieplny i masowy w aspekcie wymiennika ciepła współprądowego i przeciwprądowego (wymiana ciepła z przemianą fazową i bez niej), napędowa różnica temperatur, współczynniki wnikania i przenikania ciepła, powierzchnia wymiany ciepła.	4
T-A-2	Obliczenia strat ciepła w kolektorze słonecznym	2
T-A-3	Magazynowanie energii - układ z kolektorem słonecznym	2
T-A-4	Odzysk ciepła niskotemperaturowego w obiegu Clausiusa-Rankine'a	4
T-A-5	Obliczenia obiegu pompy ciepła.	3
T-W-1	Aspekty środowiskowego wytwarzania i wykorzystania energii	2
T-W-2	Termodynamiczna analiza procesów cieplnych. Podstawy teoretyczne	4
T-W-3	Metody konwersji i wykorzystanie energii promieniowania słonecznego. Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej.	2
T-W-4	Podstawy teoretyczne kolektorów słonecznych	4
T-W-5	Magazynowanie energii w słonecznych instalacjach energetycznych	2
T-W-6	Egzergia: globalny bilans egzergii, obliczanie strat i sprawności egzergetycznej	2
T-W-7	Wykorzystanie niskotemperaturowej energii odpadowej	2
T-W-8	Pompy ciepła. Dolne i górne żródła ciepła. Kolektory gruntowe.	4
T-W-9	Energia wody. Energia wiatru	4
T-W-10	Geotermia	2
T-W-11	Akumulacja energii	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	praca własna - przygotowanie do zajęć i prac kontrolnych	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	praca własna - przygotowanie do zaliczenia, studiowanie literatury przedmiotu	25
A-W-3	Konsultacje z nauczycielem	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładu: kolokwium, forma pisemna, 90 min.
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń: dwa kolokwia pisemne; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D05b_W01 Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pozyskiwania energii w odniesieniu do ochrony środowiska	ICHP_1A_W05 ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D05b_U01 Student powinien umieć rozwiązywać zadania dotyczące bilansu cieplnego kolektorów słonecznych, magazynowania energii w ukadach z kolektorem słonecznym, pozyskiwania energii niskoodpadowej w obiegu Clausiusa-Rankine'a oraz za pomocą pomp ciepła oraz interpretować ich wyniki.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U10	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D05b_K01 rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D05b_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w podstawowym stopniu
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję
Umiejętności		
ICHP_1A_D05b_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D05b_K01	*2,0*	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kośmider J, Globalne problemy ekologii: Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993

2. Ciechanowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, IBS PAN, Warszawa, 1995

3. Zalewski W., Pompy ciepła, podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań, Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1998

Literatura podstawowa
4. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
5. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa, 2001

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mechanika statystyczna**		
Kod	ICHP_1A_S_D06a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	6	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	6	30	1,5	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,5	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy matematyki wyższej i fizyki

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Ukształtowanie umiejętności projektowania przy zastosowowaniu zagadnień z teorii termodynamiki statystycznej, teorii kinetycznej płynów oraz termodynamiki molekularnej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Przykłady zastosowań teorii termodynamiki statystycznej, teorii kinetycznej płynów oraz termodynamiki molekularnej w zagadnieniach inżynierii chemicznej i procesowej – przenoszenia pędu, ciepła i masy w płynach oraz równowag fazowych w płynach.	30
T-W-1	Elelmenty termodynamiki statystycznej i teorii kinetycznej: Trzy klasyczne zasady termodynamiki, niektóre zastosowania termodynamiki: opis przejść fazowych, zjawiska powierzchniowe, równanie stanu van der Waalsa. Kinetyczna teoria gazów doskonałych z równaniem kinetycznym Boltzmanna, procesy stochastyczne, zjawiska transportu w płynach – ujęcie statystyczne, lepkość płynów, hydrodynamika płynu lepkiego, równanie Naviera-Stokesa i prawo Stokesa w ujęciu statystycznym. Klasyczne ujęcie termodynamicznej równowagi fazowej, siły międzycząsteczkowe i ciśnienie osmotyczne, fugatywność w mieszaninach gazowych i ciekłych, roztwory elektrolitów. Rozpuszczalność gazów w cieczach, równowagi pod zwiększonym ciśnieniem.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-P-2	Przygotowanie do zajęć projektowych	10
A-P-3	Opracowanie raportu końcowego	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: metoda projektów
M-3	Metody programowane: z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Projekt: ocena cząstkowa poszczególnych etapów projektu
S-2	P	Projekt: zaliczenie projektu jako ocena średnia z poszczególnych etapów
S-3	P	Pisemne zaliczenie materiału wykładowego

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny

Wiedza							
ICHP_1A_D06a_W01 Student powinien ilościowo scharakteryzować oddziaływania molekularne gazów, cieczy i ciał stałych, zidentyfikować związki z termodynamiką makroskopową, wyliczyc podstawowe właściwości termodynamiczne.	ICHP_1A_W02	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1	M-1	S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_D06a_U01 Student nabył umiejętności samodzielnego rozwiązywania i analizy problemów termodynamiki statystycznej i teorii kinetycznej oraz zzastosowania nabytej wiedzy w praktyce.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-P-1	M-2 M-3	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D06a_K01 Student uczy się pracy zespołowej, kreatywności, komunikacji w zespole, organizacji pracy oraz postępowania zgodnego z zasadami inżynierskimi.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-P-1	M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D06a_W01	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie ani na ćwiczeniach projektowych.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował pełną wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował w pełni wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowychi potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
Umiejętności		
ICHP_1A_D06a_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań i obliczeń projektowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi sfromułować i rozwiązać proste obliczenia projektowe obejmujące zakres tematyczny mechaniki statystycznej korzystając z pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje związki ilościowe z małymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczania do rozwiązania danego problemu obliczeniowego i zastosowania w projektowaniu.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć opis matematyczny do rozwiązania zadanego problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć opis matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie przygotować dane do rozwiązania problemu i oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć opis matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych, oddaje w terminie bezbłędny projekt.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D06a_K01	*2,0*	Student nie jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi mechaniki statystycznej i rozwiazań w zadaniach projektowych, nie wykazuje aktywności w ich poszukiwaniu oraz współpracy z pozostałymi członkami grupy.
	3,0	Student jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi i rozwiazań w zadaniach projektowych ale wykazuje ograniczoną aktywność w ich poszukiwaniu oraz stara się współpracować z pozostałymi członkami grupy.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera w zakresie stosowania nowoczesnych narzędzi mechaniki statystycznej. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie rozwiazań w zadaniach projektowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień obliczeniowych mechaniki statystycznej.
	5,0	Student pelni rolę lidera dobrze kierującego grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. Huang K., Podstawy fizyki statystycznej, PWN, Warszawa, 2006

2. Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna, t.2, Fizykochemia molekularna,, PWN, Warszawa, 2005

3. Prausnitz J.M., Lichtenhaler R.N., de Azevedo E.G., Molecular thermodynamics of fluid-phase equilibria, Prentice Hall, New Jersey, 1999

Literatura uzupełniająca

1. Buchowski H., Elementy termodynamiki statystycznej, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 1998

2. Landau L.D., Lifszyc J.M., Fizyka statystyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011, Część I

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Numeryczna mechanika płynów**		
Kod	ICHP_1A_S_D06b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	6	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	6	30	1,5	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,5	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy mechaniki płynów
W-2	Podstawy metod numerycznych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Ukształtowanie umiejętności analizy procesów transportu, projektowania i umiejętności obsługi zaawansowanych pakietów obliczeniowych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Wprowadzenie, przygotowanie danych. Generowanie siatki numerycznej za pomocą preprocesora, przykłady: złącze rurowe, komora mieszania dwóch strumieni – wersja prosta i złożona, import geometrii zbiornika z modyfikacją i budową siatki. Opis zjawisk w pakiecie CFD przez dobór i składanie podstawowych modeli przenoszenia, generowanie pliku komend. Rozwiązywanie problemów przenoszenia w płynach. Przykłady: przepływ laminarny, przepływ laminarny z wymianą ciepła, przepływ burzliwy, różne modele burzliwości. Plik wynikowy. Opracowanie i prezentacja wyników symulacji: Przykłady obróbki i wizualizacji danych z obliczeń CFD: siatka numeryczna, wektory, izolinie i izopowierzchnie, pliki graficzne, uśrednione zmienne procesowe.	30
T-W-1	Zakres i metoda Numerycznej Mechaniki Płynów, kody komercyjne. Prawa zachowania pędu, ciepła i masy w płynach: Różniczkowe równania ciągłości, bilansu pędu, masy i energii, uogólnione równanie przenoszenia (RP), warunki jednoznaczności rozwiązań RP, typy warunków brzegowych. Przepływy burzliwe i ich modele: Cechy przepływów burzliwych, równania Reynoldsa, modele burzliwości algebraiczne i różniczkowe, funkcje przyścienne. Modele szczegółowe CFD; Przepływy burzliwe, płynów nieniutonowskich, mediów porowatych, płynów dwufazowych, reakcji chemicznych, procesów przenoszenia molekularnego, promieniowania. Podstawy numerycznego rozwiązywania równań przenoszenia; Metody dyskretyzacji RP – objętości kontrolnej i elementu skończonego, schematy interpolacyjne, algorytmy sprzęgania równania ciągłości, numeryczne rozwiązania wielkich układów równań algebraicznych. Pakiety komercyjne CFD; typy pakietów, cechy charakterystyczne i użytkowe, wymagania hardware'owe, przewidywane kierunki rozwoju.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-P-2	Przygotowanie się do zajęć projektowych	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: metoda projektów
M-3	Metody programowane: z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne treści teoretycznych wykładu
S-2	P	Projekt: zaliczenie projektu jako ocena średnia z poszczególnych etapów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D06b_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązania zagadnień transportu pędu, ciepła i masy za pomocą metod numerycznej mechniki płynów.	ICHP_1A_W01 ICHP_1A_W02	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1	T-P-1 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D06b_U01 Student potrafi zaprojektować geoemtrię układu, przeprowadzić symulacje numeryczne w programie ANSYS FLUENT oraz przeanalizować uzyskane wyniki.	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-P-1	M-2 M-3	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D06b_K01 Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego oprogramowanie, rozwiązywanie oraz analizowanie procesów przenoszenia masy, pędu i energii	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-P-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D06b_W01	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie ani na ćwiczeniach projektowych.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował pełną wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował w pełni wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowychi potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
Umiejętności		
ICHP_1A_D06b_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań i obliczeń projektowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi sformułować proste zadanie transportowe pędu, ciepła i masy, zaprojektować i przeprowadzić symulacje numeryczne wybranej geometrii układu w sposób odtwórczy.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje związki ilościowe procesów transportu z małymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczania numerycznego i zastosowania w projektowaniu.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania numerycznego problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć opis matematyczny do rozwiązania zadanego problemu numerycznego. Potrafi samodzielnie przygotować dane, rozwiązać problem obliczeniowy i oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do numerycznego rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych, oddaje w terminie bezbłędny projekt.
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D06b_K01	*2,0*	Student nie jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznej mechaniki płynów i rozwiazań w zadaniach projektowych, nie wykazuje aktywności w ich poszukiwaniu oraz współpracy z pozostałymi członkami grupy.
	3,0	Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego narzędzia projektowego - numerycznerj mechaniki płynów. Popełniane przy tym błędy nie są kardynalne. Student wykazuje ograniczoną aktywność w poszukiwaniu rozwiązań oraz stara się współpracować z pozostałymi członkami grupy.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera w zakresie stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznej mechaniki płynów. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie rozwiazań w zadaniach projektowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w uzyskiwaniu numerycznych rozwiązań procesów transportu.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień obliczeniowych mechaniki płynów.
	5,0	Student zna metody CFD i pelni rolę lidera dobrze kierującego grupą, potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. Prosnak W.J.,, Równania klasycznej mechaniki płynów,, PWN, Warszawa, 2006

2. Jaworski Z.,, Numeryczna mechanika płynów w inŚynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005

3. Kazimierski Z., Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2004

Literatura uzupełniająca
1. Versteeg H.K., Malalasekera W., An introduction to Computational Fluid Dynamics, Longman, Harlow, 1995
2. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN, Warszawa, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Analiza termiczna - teoria i zastosowania**		
Kod	ICHP_1A_S_D07a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	7	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	2,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Olszak-Humienik Magdalena (Magdalena.Olszak-Humienik@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jabłoński Maciej (Maciej.Jablonski@zut.edu.pl), Możejko Janina (Janina.Mozejko@zut.edu.pl), Parus Wiesław (Wieslaw.Parus@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Podanie ogólnych zależności mierzalnych własności materii od temperatury i jednolitych form ich prezentowania. Zrozumienie i interpretacja zjawisk obserwowanych w rzeczywistych procesach rozkładu termicznego. Umiejętność interpretacji wyników eksperymentalnych uzyskanych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych oraz wykorzystania ich do modelowania procesów rozkładu termicznego. Umiejętność stosowania podstawowych wiadomości z zakresu termodynamiki, równowag, kinetyki do przewidywania kierunku przebiegu procesów i doboru warunków ich prowadzenia.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczanie termodynamicznej temperatury stabilności termicznej z zależności entalpii swo-bodnej reakcji od temperatury. Analiza i interpretacja termogramów. Opracowanie wyników analiz. Dobór modeli kinetycznych procesu rozkładu. Wyznaczanie trypletu kinetycznego procesu i parametrów termodynamicznych reakcji rozkładu.	15
T-W-1	Podstawowe pojęcia i techniki analizy termicznej. Termograwimetria - TGA. Różniczkowa analiza termiczna-DTA. Różnicowa kalorymetria skaningowa - DSC. Analiza termomechaniczna – TMA i DTMA. Metody wykrywania wydzielającego się gazu -EGD. Spektrometria masowa - MS. Spektroskopia w podczerwieni z transformacją fourierowską – FTIR. Metoda termobarometryczna -TBA, termobarograwimetria – TBG, Analiza termovolumetryczna. Termiczna analiza emanacyjna – ETA. Metody termoakustyczne (dekrepitometria, termosonimetria - TS). Badanie zależności przewodnictwa elektrycznego od temperatury - EC. Analiza dielektryczna – DEA. Termomagnetograwimetria. Termoakustometria. Metody termooptyczne (termoskopia refleksyjna, dynamiczny pomiar refleksyjności w funkcji długości fali – DRS, termoluminescencja, termomikroskopia, termodyfraktometria). Termowagi i elementy wyposażenia analizatorów. Zastosowania analizy termicznej w analizie materiałów i kontroli procesów. Badanie kinetyki reakcji rozkładu termicznego ciał stałych, stabilności termicznej związków. Wykorzystanie analizy termicznej w badaniu równowag fazowych, do określania czystości związków chemicznych. Zastosowania analizy termicznej w analizie materiałów i kontroli procesów. Analiza termiczna polimerów, szkieł, minerałów, związków wysokoenergetycznych. Rozkład termiczny jako element wielu przemysłowych procesów technologicznych.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestniczenie w ćwiczeniach, przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych, opracowanie termogramów, wyznaczanie modeli kinetycznych procesu na podstawie wyników dynamicznych badań rozkładu, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie się do zaliczenia.	30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach, przygotowanie się do i ćwiczeń audytoryjnych, opracowanie termogramów, wyznaczanie modeli kinetycznych procesu na podstawie wyników dynamicznych badań rozkładu, czytanie wskazanej literatury, przygotowanie się do kolokwium, przygotowanie się do zaliczenia.	60

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem klasycznych metod problemowych., anegdota, objaśnianie, wyjaśnianie, dyskusja dydaktyczna, pokaz i analiza termogramów, ćwiczenia w wyznaczaniu modeli matematycznych procesu rozkładu termicznego z wykorzystaniem komputera.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się na podstawie pracy pisemnej, pod koniec semestru.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D07a_W06 W wyniku przeprowadzonych zajęć student zdefiniuje analizę termiczną, metody ba-dawcze rozkładu termicznego, równanie kinetyczne, parametry kinetyczne i termo-dynamiczne rozkładu termicznego, stopień przemiany, rozkład izotermiczny i dyna-miczny, funkcje opisujące mechanizm reakcji rozkładu, prawo Arrheniusa i Euringa, nazwie przemiany fazowe, funkcje termodynamiczne, modele kinetyczne rozkładu termicznego, tryplet kinetyczny, objaśni wpływ poszczególnych parametrów na prze-bieg procesu rozkładu termicznego, diagramy fazowe, mechanizm reakcji, zasadę działania aparatów wykorzystywanych w analizie termicznej, efekty cieplne reakcji, metody opracowywania danych kinetycznych, opisze układ reakcyjny, zjawiska za-chodzące w analizowanym układzie, sekwencje przemian, mechanizm reakcji, pod-sumuje zależność szybkości reakcji od temperatury i stopnia przemiany, rozróżni pa-rametry kinetyczne i termodynamiczne rozkładu, przemiany fazowe, reakcje che-miczne, modele kinetyczne reakcji, efekty cieplne reakcji, modele kinetyczne, scharak-teryzuje fazy, przemiany fazowe, układy reakcyjne, poszczególne etapy reakcji, kine-tykę reakcji, modele kinetyczne, wytłumaczy kryteria doboru modelu kinetycznego, związek kształtu krzywych a-t z postacią modelu kinetycznego opisującego proces, wskaże rząd reakcji, energię aktywacji, współczynnik przedwykładniczy, rozpozna odpowiednią metodę analizy termicznej, model kinetyczny opisujący kinetykę reakcji, zi-dentyfikuje sekwencję przemian, mechanizm reakcji, równanie matematyczne opisujące proces rozkładu, rodzaj przemiany, rzędowość reakcji, parametry kinetyczne reakcji	ICHP_1A_W06 ICHP_1A_W10 ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D07a_U08 W wyniku przeprowadzonych zajęć student analizuje skład próbki, diagramy fazowe, schematy reakcji, równania kinetyczne, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami, dobiera metody analizy termicznej, metody opracowywania danych kinetycznych, interpretuje termogramy, korzysta z literatury fachowej, poradników fizykochemicznych, rozwiązuje zadania z zakresu rozkładu termicznego, wykonuje obliczenia parametrów kinetycznych, sporządza wykresy funkcji opisujących mechanizm reakcji, współpracuje w zespole na stanowisku pracy, wyszukuje w literaturze własności fizykochemiczne substancji, wartości standardowych funkcji termodynamicznych	ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11	P6S_UW_IA11	C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D07a_K06 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie aktywną postawę w interpretacji wyników analizy termicznej i obliczeniach kinetyki procesu, nabierze otwartości na postępy w metodach analizy instrumentalnej, kreatywności w poszukiwaniu nowych rozwiązań, usiwadomi sobie konieczność terminowej realizacji zadań, punktualnego przychodzenia na zajęcia, będzie miał świadomość konieczności precyzyjnego wykonywania pomiarów i ustawicznego kształcenia, nabędzie wrażliwości na sprawiedliwą ocenę, wyrażania ocen o prowadzącym zajęcia.	ICHP_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D07a_W06	*2,0*	student nie rozumie i nie potrafi zaprezentować więcej niż 60% treści programowych
	3,0	student ma znajomość 60 -70% treści programowych
	3,5	student rozumie i potrafi prezentować 70-80 % treści programowych przedmiotu,
	4,0	student rozumie i potrafi prezentować więcej niż 80 % treści programowych przedmiotu, potrafi je analizować
	4,5	student rozumie i potrafi efektywnie prezentować więcej niż 90 % treści programowych przedmiotu, potrafi je analizować
	5,0	student rozumie i potrafi efektywnie prezentować więcej niż 95 % treści programowych przedmiotu, potrafi je analizować i wyciągać wnioski

Umiejętności		
ICHP_1A_D07a_U08	*2,0*	
	3,0	student ma ukształtowane 60 -70% umiejętności
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D07a_K06	*2,0*	
	3,0	student ukształtował 60 -70% założonych postaw
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. W.W. Wendlandt,, Thermal Analysis, III Ed.,, A Wiley-Interscience Publication, New York, Chchester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985

2. Praca zbiorowa, Szkoła analizy termicznej, Zakopane 1998, AGH, KRAKÓW, 1998

3. P. Barret, Kinetyka chemiczna w układach heterogenicznych, PWN, Warszawa, 1979

4. F. Morrison, Sztuka modelowania układów dynamicznych, WNT, Warszawa, 1996

5. H. Ibach, H. Lüth, Fizyka ciała stałego, WN PWN, Warszawa, 1996

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, Thermochimica Acta, Elsevier, Amsterdam, London, New York, Oxford, Paris, Shannon, Tokyo, 2011

2. Praca zbiorowa, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Akadémiai Kiadó, Budapeszt, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Symulatory procesowe w inżynierii chemicznej**		
Kod	ICHP_1A_S_D07b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	7	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	6	30	3,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Procesy cieplne i aparaty, Procesy dyfuzyjne i aparaty, Termodynamika procesowa

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z dostępnymi symulatorami procesowymi wykorzystywanymi w inżynierii procesowej i przygotowanie go do wykonywania podstawowych obliczeń z zastosowaniem symulatorów procesowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Praktyczne wykorzystanie możliwości symulatorów procesowych w obliczeniach termodynamicznych: obliczanie równowagi w układach wielofazowych, obliczenia własności fizycznych substancji oraz do obliczeń projektowych elementów instalacji (łączenie strumieni masy i energii, flash, wymienniki ciepła, wielostopniowe aparaty do wymiany masy, reaktory) i prostych systemów procesowych.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	praca własna - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	25
A-L-3	studiowanie literatury przedmiotu	25
A-L-4	Konsultacje z nauczycielem	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	matody praktyczne - ćwiczenia w laboratorium komputerowym

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawozdania pisemne z wykonanych zadań problemowych
S-2	P	Zaliczenie na koniec semestru – samodzielne wykonanie symulacji prostego systemu procesowego lub innego zagadnienia w symulatorze procesów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D07c_W01 Student ma wiedzę na temat wykonywania podstawowych obliczeń z zastosowaniem symulatorów procesowych w inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W20	P6S_WG_TA11		C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D07c_U01 Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe prostych systemów procesowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U17	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA11 P6S_UW_IA14	C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D07c_K01 rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D07c_W01	*2,0*	Student nie opanował wiedzy dotyczącej obliczeń z udziałem symulatorów procesowych
	3,0	Student opanował wiedzę dotyczącą obliczeń z udziałem symulatorów procesowych w podstawowym stopniu
	3,5	Student opanował wiedzę dotyczącą obliczeń z udziałem symulatorów procesowych w podstawowym stopniu i potrafi ją zastosować
	4,0	Student opanował wiedzę dotyczącą obliczeń z udziałem symulatorów procesowych w średniozaawansowanym stopniu i potrafi ją zastosować
	4,5	Student opanował wiedzę dotyczącą obliczeń z udziałem symulatorów procesowych w zaawansowanym stopniu
	5,0	Student opanował wiedzę dotyczącą obliczeń z udziałem symulatorów procesowych w zaawansowanym stopniu i wie, jak efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję wyników
Umiejętności		
ICHP_1A_D07c_U01	*2,0*	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D07c_K01	*2,0*	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Jeżowski, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Część 1, Teoria., Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002

2. J. Jeżowski, A. Jeżowska, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Część 2, Przykłady obliczeń., Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002

3. W. Kacperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria systemów procesowych. Elementy syntezy procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Fizykochemia roztworów**		
Kod	ICHP_1A_S_D08a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	8	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jabłoński Maciej (Maciej.Jablonski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Wymagana wiedza z zakresu chemii niorganicznej oraz chemii fizycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zrozumienie i interpretacja zjawisk obserwowanych w rzeczywistych roztworach. Umiejętność przewidywania własności fizykochemicznych roztworów. Wyznaczenie współczynników aktywności elektrolitów.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczenia właściwości fizykochemicznych roztworów dwu i wieloskładnikowych. Współczynniki aktywności i współczynniki podziaału składników w układach nieelektrolitów. Obliczenia współczynników aktywności i współczynnika osmotycznego w roztworach elektrolitów. Obliczanie stałych równowagi rozpuszczalności soli w roztworach elektrolitów.	15
T-W-1	Termodynamika roztworów ciekłych. Wielkości cząstkowe molowe. Podstawowe własciwości roztworów (lepkość, gęstość, ..). Roztwory doskonałe i prawo Raoulta. Roztwory niedoskonałe. Roztwory doskonałe rozcieńczone. Roztwory regularne. Współczynniki aktywności w roztworach nieelektrolitów. Roztwory elektrolitów. Termodynamika oddziaływań jonów z rozpuszczalnikiem. Oddziaływania jon – rozpuszczalnik . Eksperymentalne wyznaczanie współczynników aktywności elektrolitów. Oddziaływania jonowe według teorii Debye-Huckela.Termodynamika asocjacji jonów. Kinetyka reakcji chemicznych w roztworach elektrolitów.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć	5
A-A-3	Przygotowanie się do kolokwium	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, objaśnianie, wyjaśnianie, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena pod koniec przedmiotu, która podsumowuje osiągnięte efekty nauki.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D08a_W01 Posiada wiedzę z zakresu roztworów ciekłych, oddziaływań jonów z rozpuszczalnikiem, procesów zachodzących w roztworach elektrolitów	ICHP_1A_W10 ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							

ICHP_1A_D08a_U01 Student potrafi obliczyć właściwości roztworów, współczynniki aktywności, stałe rozpuszczalności soli w roztworze	ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U14	P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA11 P6S_UW_IA13	C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D08a_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: otwartość na postępy w chemii, kreatywność w poszukiwaniu nowych rozwiązań, postępowanie zgodne z zasadami bhp, regulaminem obowiązującym w laboratorium studenckim i zasadami etyki, ma świadomość konieczności precyzyjnego wykonywania pomiarów i ustawicznego kształcenia.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D08a_W01	*2,0*	
	3,0	Student ma opanowane 60% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D08a_U01	*2,0*	
	3,0	Student ma opanowane 60% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D08a_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma opanowane 60% treści programowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Przepiera A., Równowaga rozpuszczalności soli w roztworach elektrolitów. Układy typu MeSO4-H2SO4-H2O, Wyd. Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1999

2. Ott J.B., Boerio-Goates J., Chemical Thermodynamics: Advanced Applications, Academic Press, London, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Projektowanie instalacji przemysłowych**		
Kod	ICHP_1A_S_D08b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	8	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	6	30	1,3	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	0,7	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie przedmiotów poprzedzających: Procesy dynamiczne i aparaty, Procesy cieplne i aparaty, Termodynamika procesowa
W-2	Podstawy wiedzy z zakresu matematyki i technik komputerowych
W-3	Znajomość zasad tworzenia systemów technologicznych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodologią projektowania instalacji przemysłowych
C-2	Rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi i technik komputerowych
C-3	Inspirowanie do poszukiwania właściwych rozwiązań techniczno-organizacyjnych oraz przygotowanie do pracy w zespole

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Metodyka projektowania instalacji z uwzględnieniem analizy Pinch; Zasady ustalania optymalnej konfiguracji instalacji i sporządzania schematu technologicznego; Zasady sporządzania specyfikacji technicznej elementów instalacji oraz szacowania ich kosztów; Zasady opracowywania koncepcji przestrzennego rozmieszczenia elementów instalacji.	30
T-W-1	Podstawy teorii projektowania	1
T-W-2	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem instalacji.	5
T-W-3	Metodologia i metodyka projektowania: poziomy innowacyjności projektu, reguły i heurystyki projektowe, typy i kryteria oceny projektu.	4
T-W-4	Materiały informacyjne i narzędzia wspomagające projektowanie	3
T-W-5	Metody szacowania kosztów inwestycyjnych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach projektowych	30
A-P-2	samodzielna realizacja zadania projektowego	8
A-P-3	konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia	5
A-W-3	zaliczenie pisemne	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna - metoda projektów
M-3	Metoda programowana - z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładu
S-2	P	Zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D08b_W01 Student potrafi objaśniać metodologię projektowania instalacji przemysłowej opartą na idei integracji procesów i zgodną z aktualnymi przepisami prawnymi	ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D08b_U01 Student potrafi sporządzić projekt instalacji przemysłowej, dobierając odpowiednią metodologię oraz narzędzia wspomagania projektowania	ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA13	C-2	T-P-1	M-2 M-3	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D08b_K01 Student jest otwarty na stosowanie innowacyjnych rozwiązań w projekcie instalacji przemysłowej oraz na prawidłową organizację pracy w zespole	ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K06	P6S_KO P6S_KR		C-3	T-P-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D08b_W01	*2,0*	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna podstawowe zasady projektowania oraz rozróżnia przepisy prawne i normy związane z projektowaniem, a także rozpoznaje niektóre metody wspomagania projektowania
	3,5	Student potrafi scharakteryzować wszystkie omawiane na zajęciach zasady projektowania oraz narzędzia jego wspomagania, a także przepisy prawne i normy związane z projektowaniem
	4,0	Student potrafi scharakteryzować wszystkie omawiane na zajęciach zasady projektowania oraz metody jego wspomagania, a także przepisy prawne i normy związane z projektowaniem, potrafi też omówić wybrane metody szacowania kosztów budowy instalacji
	4,5	Student potrafi scharakteryzować wszystkie omawiane na zajęciach metody i zasady projektowania, a także narzędzia wspomagania projektowania, potrafi też oceniać ich efektywność oraz zna obowiązujące przepisy prawne i normy związane z projektowaniem
	5,0	Student potrafi scharakteryzować wszystkie omawiane na zajęciach metody i zasady projektowania oraz narzędzia jego wspomagania, a także potrafi oceniać ich efektywność i przydatność do rozwiązywania konkretnych problemów projektowych zgodnie z wymogami przepisów prawnych i norm
Umiejętności		
ICHP_1A_D08b_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykonywać obliczeń projektowych
	3,0	Student potrafi prawidłowo przeprowadzić obliczenia projektowe zgodnie z omówioną na zajęciach metodyką oraz ustalić konfigurację projektowanej instalacji stosując do tych celów odpowiednie narzędzia wspomagania projektowania
	3,5	Student potrafi prawidłowo przeprowadzić obliczenia projektowe zgodnie z omówioną na zajęciach metodyką oraz ustalić i opisać konfigurację projektowanej instalacji stosując do tych celów odpowiednie narzędzia wspomagania projektowania
	4,0	Student potrafi prawidłowo przeprowadzić obliczenia projektowe zgodnie z omówioną na zajęciach metodyką oraz ustalić i opisać konfigurację projektowanej instalacji stosując do tych celów odpowiednie narzędzia wspomagania projektowania, ponadto potrafi dobrać podstawowe elementy instalacji
	4,5	Student potrafi prawidłowo przeprowadzić obliczenia projektowe zgodnie z omówioną na zajęciach metodyką oraz ustalić i opisać konfigurację projektowanej instalacji, a także sporządzić specyfikację techniczną dobranych elementów stosując do tych celów odpowiednie narzędzia wspomagania projektowania
	5,0	Student potrafi prawidłowo przeprowadzić obliczenia projektowe zgodnie z omówioną na zajęciach metodyką oraz ustalić i opisać konfigurację projektowanej instalacji, a także opracować kompletną specyfikację techniczną elementów instalacji i koncepcję ich przestrzennego rozmieszczenia stosując do tych celów odpowiednie narzędzia wspomagania projektowania
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D08b_K01	*2,0*	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych rozwiązań w projektach instalacji przemysłowej ale wykazuje ograniczoną aktywność w ich poszukiwaniu
	3,5	Student jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych rozwiązań w projektach instalacji przemysłowej ale samodzielnie potrafi rozwiązywać zadania projektowe jedynie standardowymi metodami
	4,0	Student jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych rozwiązań w projektach instalacji przemysłowej i samodzielnie potrafi rozwiązywać zadania projektowe stosując bardziej innowacyjne rozwiązania
	4,5	Student jest świadomy konieczności stosowania innowacyjnych rozwiązań w projektach instalacji przemysłowej, wykazuje pełną samodzielność i kreatywność oraz inspiruje do pracy pozostałych członków zespołu
	5,0	Student wykazuje pełną samodzielność, kreatywność i innowacyjność w pracach projektowych oraz sprawuje nadzór nad pracami pozstałych członków zespołu

Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa, Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006

2. Jeżowski J., Wprowadzenie do projektowania systemów w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2006

3. Smith R., Chemical Process Design and Integration, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 2005

4. Sinnott R.K., Chemical Engineering Design, Elsevier Butterworth Heinemann, Amsterdam, 2011, 4, Vol. 6

Literatura uzupełniająca
1. Praca zbiorowa, Materiały pomocnicze do ćwiczeń i projektów z inżynierii chemicznej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2005
2. Towler G., Sinnot R, Chemical Engineering Design. Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Butterworth-Heinemann & Elsevier Inc., London, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Procesy transportowe w środowisku naturalnym**		
Kod	ICHP_1A_S_D09a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	9	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	7	15	1,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	7	15	0,9	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	7	30	1,1	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrzak Tomasz (Tomasz.Aleksandrzak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie z przedmiotów Termodynamika procesowa i Kinetyka procesowa.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów ze specyfiką przenoszenia ciepła i masy w procesach biologicznych i biośrodowiskowych.
C-2	Zapoznanie studentów z metodami obliczeniowymi dotyczącymi przewidywania ruchu ciepła i masy w środowisku naturalnym
C-3	Dostarczenie praktycznych zastosowań procesów transportowych w inżynieri biologicznej, biomedycznej, przetwórstwie spożywczym. kontroli środowiska i gospodarki odpadami.
C-4	Ukształtowanie postawy na samodzielne rozwiązywanie problemów transportu ciepła i masy w środowisku naturalnym.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczenia komputerowe współczynników przewodzenia ciepła oraz dyfuzyjności cieplnej wybranych materiałów pochodzenia rolniczego i spożywczego występujących w środowisku naturalnym.	7
T-A-2	Obliczenia komputerowe współczynników dyfuzji w wodzie wybranych substancji występujących w środowisku naturalnym (wpływ temperatury).	8
T-L-1	Pomiary laboratoryjne współczynników przewodzenia ciepła oraz dyfuzyjności cieplnej wybranych materiałów pochodzenia rolniczego i spożywczego występujących w środowisku naturalnym.	6
T-L-2	Pomiary laboratoryjne współczynników dyfuzji w wodzie wybranych substancji występujących w środowisku naturalnym (wpływ temperatur).	9
T-W-1	Właściwości fizyczne i chemiczne materii: gazy, ciecze i ciała stałe.	3
T-W-2	Przenoszenie pędu, ciepła i masy.	3
T-W-3	Ruch ciepła przez przewodzenie, konwekcję, promieniowanie oraz z towarzyszącą przemianą fazową.	8
T-W-4	Równowaga i kinetyka ruchu masy. Dyfuzyjny ruch masy, dyspersyjny i konwekcyjny ruch masy.	5
T-W-5	Dyfuzyjny ruch masy w stanie ustalonym i nieustalonym.	3
T-W-6	Kinetyka reakcji chemicznych i biochemicznych.	3
T-W-7	Podstawy termodynamiczne procesów zachodzących w przyrodzie. Równowaga termodynamiczna, podstawy bilansowania procesów.	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	13
A-A-2	konsultacje	2
A-A-3	przygotowanie do zaliczenia	13
A-A-4	zaliczenie praktyczne przy komputerze.	2
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	11

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-2	konsultacje	2
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	10
A-L-4	zaliczenie praktyczne przy komputerze.	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny; objaśnienia i wyjaśnienia.
M-2	Metoda praktyczna - ćwiczenia audytoryjne z użyciem komputera
M-3	Metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Egzamin ustny
S-2	F	Zaliczenie praktyczne ćwiczeń audytoryjnych z użyciem komputera.
S-3	F	Zaliczenie praktyczne laboratorium z użyciem komputera.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D09a_W01 Posiada wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych procesów przenoszenia w środowisku naturalnym.	ICHP_1A_W05 ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D09a_U01 Student potrafi rozwiązywać typowe problemy inżynierskie z dziedziny ptransportu ciepła i masy w biośrodowisku.	ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U16	P6S_UK P6S_UO P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2 C-3	T-A-1 T-L-1 T-A-2 T-L-2	M-2 M-3	S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D09a_K01 Student nabywa kreatywnej postawy w rozwiązywaniu problemów ruchu ciepła i masy w biośrodowisku.	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-4	T-A-1 T-L-1 T-A-2 T-L-2	M-2 M-3	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D09a_W01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi definiować podstawowe problemy ruchu ciepła i masy w środowisku naturalnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D09a_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi rozwiązywać typowe problemy ruchu ciepła i masy w środowisku naturalnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D09a_K01	*2,0*	
	3,0	Student jest nakierowany na samodzielne rozwiązywanie podstawowych problemów transportowych w biośrodowisku.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R. Zarzycki, M. Imbierowicz , M. Stelmachowski, Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska Część 2: Fizykochemiczne podstawy inżynierii i ochrony środowiska, WNT, Warszawa, 2007

2. A.K. Datta, Biological and Bioenvironmental Heat and Mass Transfer, Marcel Dekker, Inc., New York, 2002

Literatura uzupełniająca

1. Welty, C.E. Wicks, R,E, Wilson, G. Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, John Wiley Sons, 2001, New York

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria procesowa w ochronie środowiska**		
Kod	ICHP_1A_S_D09b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	9	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	7	15	0,7	0,28	K	zaliczenie
projekty	P	7	15	0,8	0,32	K	zaliczenie
wykłady	W	7	30	1,5	0,40	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy wiedzy z zakresu inżynierii środowiska, budowy aparatury chemicznej oraz komputerowych technik projektowania
W-2	Znajomość podstawowych zasad projektowania aparatury chemicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Objaśnianie metodologii projektowania systemów oczyszczania płynów zgodnej z aktualnym stanem wiedzy z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
C-2	Rozwój kreatywnego myślenia oraz pracy zespołowej
C-3	Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań projektowych z zastosowaniem odpowiednich narzędzi i technik komputerowych
C-4	Uświadomienie konieczności stosowania rozwiązań proekologicznych w działalności inżynierskiej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rozwiązywanie problemów obliczeniowych związanych z procesami oczyszczania powietrza metodą kondensacji, adsorpcji i spalanie termicznego	15
T-P-1	Analiza alternatywnych rozwiazań systemu oczyszczania powietrza z par rozpuszczalników organicznych oraz przeprowadzenie obliczeń projektowych dla wybranego systemu; Kalkulacja kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych instalacji.	15
T-W-1	Źródła emisji zanieczyszczeń w przedsiębiorstwach	2
T-W-2	Oczyszczania płynów w instalacjach typu "końca rury" (układy jednoskładnikowe): operacje i procesy jednostkowe, pramatry operacyje, wskaźniki efektywności	12
T-W-3	Techniki ograniczenia emisji zanieczyszczeń u źródła	8
T-W-4	Studium przypadków - reprezentatywne przykłady złożonych systemów oczyszczania	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-A-3	Zaliczenie pisemne	1
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach projektowych	15
A-P-2	Samodzielne wykonywanie projektu	6
A-P-3	Konsultacje	2
A-P-4	Zaliczanie projektu	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Konsultacje	5
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	8

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-4	Egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	Metoda aktywizująca: metoda przypadków
M-3	Metoda praktyczna: pokaz
M-4	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe
M-5	Metoda praktyczna: metoda projektów
M-6	Metoda programowana: z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń audytoryjnych
S-2	P	Zaliczenie projektu
S-3	P	Egzamin pisemny z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D09b_W01 Student potrafi objaśniać metodologię projektowania systemów oczyszczania płynów wykorzystując nowatorskie rozwiązania techniczne z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W11 ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_D09b_U01 Student potrafi oceniać systemy oczyszczania "końca rury" pod kątem ich efektywności i innowacyjności	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U04 ICHP_1A_U14	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA13	C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-2	M-2 M-3 M-4	S-1 S-3
ICHP_1A_D09b_U02 Student potrafi zaprojektować system oczyszczania "końca rury" zgodny z obowiązującymi normami ekologicznymi, stosując odpowiednią metodykę projektowania	ICHP_1A_U11 ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-3	T-A-1 T-P-1	M-2 M-3 M-5	S-1 S-2
ICHP_1A_D09b_U03 Student potrafi opracować dokumentację projektową instalacji procesowej stosując odpowiednią metodykę obliczeń oraz efektywne narzędzia i techniki komputerowe	ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U13 ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA14	C-3	T-P-1	M-5 M-6	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D09b_K01 Student jest otwarty na poszukiwanie skutecznych rozwiązań minimalizujących ryzyko występowania zagrożeń ekologicznych związanych z działalnością przemysłową	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-4	T-A-1 T-W-1 T-P-1	M-1 M-2 M-5	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D09b_W01	*2,0*	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna zasady projektowania prostych systemów oczyszczania „końca rury” i poprawnie opisuje kilka najpopularniejszych technik oczyszczania omówionych na zajęciach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D09b_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi oceniać efektywność systemów oczyszczania „końca rury” o najprostszych konfiguracjach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D09b_U02	*2,0*	
	3,0	Student potrafi zaprojektować system oczyszczania typu „końca rury” o prostej konfiguracji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_1A_D09b_U03	*2,0*	Student nie potrafi opracować dokumentacji projektowej
	3,0	Student potrafi sporządzić część obliczeniową dokumentacji projektowej zgodnie z omówioną na zajęciach metodyką stosując standardowe narzędzia i techniki komputerowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D09b_K01	*2,0*	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student jest świadomy zalet stosowania nowoczesnych proekologicznych rozwiązań technicznych ale wykazuje niewielką aktywność w ich poszukiwaniu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Konieczyński J., Ochrona powietrza przed szkodliwymi gazami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004

2. Warych J., Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura, WNT, Warszawa, 1998

3. Warych J., Procesy oczyszczania gazów. Problemy projektowo-obliczeniowe, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999

Literatura uzupełniająca

1. Reynolds J., Jeris J., Theodore L., Handbook of chemical and environmental engineering calculations, John Wiley & Sons, New York, 2002

2. Wang L.K, Pereira N.C., Hung Y.-T., Air pollution control engineering, Humana Press Inc., Totowa, New Jersey, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Magazynowanie i transport produktów chemicznych**		
Kod	ICHP_1A_S_D10a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	10	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	7	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia fizyczna
W-2	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapopznanie studentów z regulacjami prawnymi w dziedzinie transportu i magazynowania produktów chemicznych
C-2	Zdobycie przez studenta wiedzy na temat magazynowania gazów skroplonych, cieczy łatwopalnych i substancji żrących
C-3	Zdobycie przez studentów umiejętności oceny ryzyka związanego z transportem substancji niebezpiecznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Przykład zabezpieczenia magazynu gazów skroplonych	3
T-A-2	Przykład zabezpieczenia magazynu cieczy łatwopalnych	3
T-A-3	Analiza ryzyka instalacji do magazynowania i transportu gazów skroplonych	3
T-A-4	Analiza ryzyka instalacji do magazynowania i transportu cieczy łatwopalnych	3
T-A-5	Ocena ryzyka związanego z transportem niebezpiecznych substancji rurociągami	3
T-W-1	Regulacje prawne w dziedzinie transportu i magazynowania produktów chemicznych. Bazy danych materiałów i chemikaliów najczęściej transportowanych zgodne z międzynarodową systematyką ADR.	2
T-W-2	Sposoby magazynowania gazów skroplonych. Zbiorniki do magazynowania i transportu gazów skroplonych.	2
T-W-3	Zbiorniki do magazynowania i transportu substancji łatwopalnych.	1
T-W-4	Magazynowanie substancji żrących	1
T-W-5	Zabezpieczenia w magazynach produktów chemicznych.	2
T-W-6	Ocena ryzyka związanego z transportem. Modele i narzędzia do ocen ryzyka związanego z przewozem towarów niebezpiecznych transportem drogowym i kolejowym	2
T-W-7	Modele dla ocen prawdopodobieństwa i skutków awaryjnych uwolnień groźnych substancji dla wybranych szlaków transportowych.	2
T-W-8	Symulacja skutków potencjalnego wypadku transportowego dla ludzi i środowiska wzdłuż linii kolejowej lub drogi, na której są transportowane materiały niebezpieczne.	1
T-W-9	Metody i modele oceny ryzyka związanego z transportowaniem niebezpiecznych substancji rurociągami.	1
T-W-10	Przykład analizy ryzyka węzła magazynowego gazu skroplonego pod ciśnieniem	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w zajęciach	15
A-A-2	Studiowanie literatury przedmiotu	5
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena poprawności analizy ryzyka parku magazynowego substancji niebezpiecznych
S-2	P	Pisemne kolokwia

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D10a_W05 Student zna regulacje prawne w dziedzinie transportu i magazynowania produktów chemicznych. Student zna zasady doboru warstw zabezpieczeń parku magazynowego substancji niebezpiecznych	ICHP_1A_W05	P6S_WK_TA11		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_D10a_W08 Student zna metody analizy ryzyka węzła magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych	ICHP_1A_W08	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D10a_U12 Student potrafi zabezpieczyć instalację magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych	ICHP_1A_U12	P6S_UW_TA12		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_D10a_U16 Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych	ICHP_1A_U16	P6S_UO P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D10a_K02 Student jest świadomy jakie zagrożenia są związane z magazynowaniem i transportem substancji niebezpiecznych	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D10a_W05	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretowac i wykorzystać w nieznacznym stopniu. Zna nieliczne regulacje prawne w dziedzinie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych. Przy doborze warstw zabezpieczeń w instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych korzysta z pomocy innych
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym. Zna większość regulacji prawnych w dziedzinie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych. Potrafi przy nieznacznej pomocy innych dobrać warstwy zabezpieczeń w instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych
	4,0	Student opanował wiekszość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.Zna najważniejsze regulacje prawne w dziedzinie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi błedami, dobrać warstwy zabezpieczeń w instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu. Zna regulacje prawne w dziedzinie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych. Potrafi samodzielnie z niewielkimi uchybieniami dobrać warstwy zabezpieczeń w instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie. Zna regulacje prawne w dziedzinie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych. Potrafi samodzielnie dobrać warstwy zabezpieczeń w instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych

Wiedza		
ICHP_1A_D10a_W08	*2,0*	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym
	4,0	Student opanował wiekszość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ja właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
Umiejętności		
ICHP_1A_D10a_U12	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań
	3,0	Student rozwiązuje proste zadania korzystając z pomocy innych. Student potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i rozwiązuje problem zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych z nieznacznymi uchybieniami.
	4,0	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych. Projekt obarczony jest nielicznymi błędami
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych
ICHP_1A_D10a_U16	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań.
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych z nieznacznymi uchybieniami. W nieznacznym stopniu korzysta z pomocy innych.
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych. Analiza obarczona jest nielicznymi i nie dyskwalifikującymi błędami
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D10a_K02	*2,0*	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Nie rozumie jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transpoprt substancji niebezpiecznych.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transpoprt substancji niebezpiecznych
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transpoprt substancji niebezpiecznych
	4,0	Student ma dobrą świadomość zagrożeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych. Rozumie jakie skutki może mieć niewłasciwe magazynowanie i transpoprt substancji niebezpiecznych.Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP w procesie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych .
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP w procesie magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych . Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej,
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłasciwego zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji substancji niebezpiecznych. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP w transporcie jak i na terenie instalacji zagrożonych dużym ryzykiem wystąpienia awarii. Zna skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Potempski S., Ryzyko poważnych awarii rurociągów przesyłowych substancji niebezpiecznych. Metody oceny., Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2002

2. Borysiewicz M., Furtek A., Potempski S., Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000

3. Ziółko J., Zbiorniki metalowe na ciecze i gazy, Arkady, Warszawa, 1986

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemyśle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Analiza kosztów przemysłowych**		
Kod	ICHP_1A_S_D10b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	10	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	7	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,59	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Wymagana jest znajomość matematyki oraz podstaw ekonomii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą z zakresu podstaw analizy ekonomicznej, finansów oraz funkcjonowaniem przedsiebiorstw w gospodarce wolnorynkowej.
C-2	Ukształtowanie umiejętności interpretacji danych finansowych oraz sporzadzania prezentacji i konspektu do prezentacji.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rozwiązywanie zadań związanych z funkcjonowanie przedsiębiorstw z branży chemicznej i jej pokrewnych: bilans przedsiębiorstwa - aktywa i pasywa (zadania). Rachunek zysków i strat. Analiza wskaźnikowa dla wybranych firm z branży chemicznej. Metody szacowania i analizy kosztów przedsiębiorstwa.	15
T-W-1	Bilans, rachunek zysków i strat - definicja, zasady tworzenia.	2
T-W-2	Analiza źródeł finansowania przedsiębiorstwa - aktywa i pasywa; pokrycie finansowe majątku trwałego, mechanizm dźwigni finansowej.	2
T-W-3	Gospodarowanie środkami trwałymi i obrotowymi - produkcyjność środków trwałych, wpływ gospodarowania środkami trwałymi na wynik ekonomiczny.	2
T-W-4	Metody analizy ekonomicznej: analiza wskaźnikowa. Podział i definicja wskaźników, sposoby obliczania. Interpretacja wyników analizy wskaźnikowej.	2
T-W-5	Analiza kosztów własnych przedsiębiorstwa - podział i rodzaje kosztów, próg rentowności. Strategie kosztowe stosowane przez przedsiębiorstwa.	3
T-W-6	Zasady tworzenia indywidualnej działalności gospodarczej. Sektor MSP.	3
T-W-7	Kolokwium zaliczeniowe.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	10
A-A-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	10
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków.
M-3	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	P	Ocena przygotowanej przez studenta prezentacji oraz raportu (konspektu do prezentacji).

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D10b_W19 Student ma wiedzę z zakresu funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych (w tym zasad bilansu przedsiębiorstwa, analizy wskaźnikowej, kosztów powstających po strnie przedsiębiorstwa). Student zna ogólne zasady tworzenia i rowoju indywidualnej przedsiębiorczości.	ICHP_1A_W19	P6S_WK_TA11	P6S_WK_IA11	C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D10b_U01 Student potrafi pozyskać informacje ze różnych źródeł: literatury, internetu, baz danych.	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U04 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U13 ICHP_1A_U14	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA13	C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-2
ICHP_1A_D10b_U04 Student potrafi przygotować w języku polskim prezentację.	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-2 M-3	S-2
ICHP_1A_D10b_U07 Student potrafi obsługiwać programy komputerowe ze szczególnym uwzględnieniem edytorów tekstu i prezentacji.	ICHP_1A_U07	P6S_UW_TA11		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-2
ICHP_1A_D10b_U13 Student potrafi dokonawć wstępnej analizy ekonomicznej działań inżynierskich.	ICHP_1A_U13	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D10b_U14 Student ma umiejętność samodzielnej oceny sposobu funkcjonowania systemów produkcyjnych przy uwzględnieniu aspektów technicznych i pozatechnicznych.	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D10b_K01 Student ma świadomość, że ze względu na ciągłe zmiany w gospodarce rynkowej, inżynier powinien stale podnosić swoje kompetencje zawodowe.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D10b_W19	*2,0*	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym (dostatecznym) stopniu.
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student zna i rozumie cała wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.
Umiejętności		
ICHP_1A_D10b_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Nie posiada umiejętności obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Nie potrafi korzystać ze źródeł literaturowych. Nie przedstawia prezentacji w terminie, nie składa raportu.
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	4,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dobrym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	4,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada bardzo dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dobrym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	5,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada bardzo dobrą umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu bardzo dobrym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.

Umiejętności		
ICHP_1A_D10b_U04	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D10b_U07	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D10b_U13	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D10b_U14	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego przygotowania prezentacji i sporządzenia krótkiego opracowania w formie raportu. Posiada podstawową umiejętność obsługi programów komputerowych (do przygotowywania prezentacji oraz edytorów tekstu). Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Przedstawia prezentację i raport w terminie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D10b_K01	*2,0*	
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie zasady funkcjonowania przedsiębiorstw z branży chemicznej w gospodarce wolnorynkowej. Student w stopniu dostatecznym rozumie, że w praktyce inżytnierskiej ważne jest również uwzględnienie aspektów pozatechnicznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007
2. Sawicki K., Analiza kosztów w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2000
3. Barrow C., Zarządzanie finansami w małej firmie, Helion, Gliwice, 2005
4. Nowak E., Piechota R., Wierzbiński M., Rachunek kosztów w zarządzaniu przedsiębiorstwem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Kopycińska D. (red.), Mikroekonomia, Wydawnictwo Katedry Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 2005
2. Kopycińska D. (red.), Mikroekonomia stosowana (ćwiczenia), Wydawnictwo Katedry Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 2006
3. Mansfield E., Podstawy mikroekonomii. Zasady, przykłady i zadania, PLACET, Warszawa, 2002
4. Zelek A., Zarządzanie strategiczne, Wydawnictwo Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu w Szczecinie, Szczecin, 2000
5. strony internetowe wybranych firma z branży chemicznej i pokrewnych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Analiza instrumentalna w inżynierii procesowej**		
Kod	ICHP_1A_S_D11a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	11	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	7	45	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej i fizycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodami analizy instrumentalnej stosowanymi w inżynierii chemicznej i procesowej oraz zrozumienie istoty zjawisk przez nie wykorzystywanych
C-2	Zdobycie wiedzy umożliwiającej samodzielny dobór najlepszej metody analizy instrumentalnej do określonego celu
C-3	Zapoznanie studentów z najnowszymi trendami w analizie instrumentalnej oraz nauczenie nowoczesnego podejścia do problemów analizy instrumentalnej oraz zasad pracy i rygorów jakie musza być przestrzegane w laboratorium analizy instrumentalnej i przemyśle

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Analiza granulometryczna przesiewaniem. Określenie udziału masowego poszczególnych frakcji w analizowanej próbce.	2
T-L-2	Mikroskopia optyczna. Określenie wielkości i kształtu ziarna krystalicznego w piaskach różnego pochodzenia. Ocena jakości substancji stosowanych do produkcji materiałów ściernych. Badania defektoskopowe metali z użyciem mikroskopu metalograficznego.	3
T-L-3	Metody analizy termicznej. Wyznaczanie metodą DTA i DSC wielkości efektu energetycznego towarzyszacego przemianie fazowej oraz towarzyszącego przebiegowi reakcji chemicznej. Identyfikacja mineralnych surowców przemysłu chemicznego na podstawie wyników badań metodami DTA/TG. Wyznaczenie współczynnika ekspansji termicznej materiału metodą dylatometryczną. Badanie termicznej trwałości wybranych surowców i produktów przemysłu chemicznego. Badanie zawartości wilgoci w produktach przemysłu chemicznego. Badanie metodami DTA/TG sit molekularnych i sorbentów stosowanych w przemyśle chemicznym.	12
T-L-4	Spektroskopia w podczerwieni, IR. Określenie rodzaju grup funkcyjnych charakterystycznych dla wybranych produktów przemysłu chemicznego organicznego. Wykorzystanie spektroskopii IR do identyfikacji wybranych produktów przemysłu chemicznego. Badanie czystości rozpuszczalników organicznych metoda spektroskopii IR. Wykorzystanie spektroskopii IR do badania sit molekularnych stosowanych w przemyśle chemicznym.	8
T-L-5	Absorpcyjna spektrometria atomowa ASA. Wykorzystanie absorpcyjnej spektroskopii atomowej do badania zawartości wybranych jonów metali w wodzie.	4
T-L-6	Proszkowa dyfraktometria rentgenowska XRD. Identyfikacja metodą XRD wybranych surowców i produktów przemysłu chemicznego. Oznaczenie zawartości rutylu i anatazu w tlenku tytanu(IV). Oznaczenie zawartości składników mineralnych w piaskach pochodzących z różnych lokalizacji. Pomiar wielkości krystalitów metodą Scherrera. Pomiar współczynników ekspansji termicznej wybranych produktów przemysłu chemicznego metodą dyfraktometryczną. Wyznaczenie grubości cienkich warstw metodą dyfraktometryczną.	12
T-L-7	Spektrofotometria absorpcyjna w zakresie widzialnym i nadfiolecie UV-VIS. Oznaczenie zawartości jonów metali w wodnych roztworach. Określenie efektywności pracy wymieniaczy jonowych.	4
T-W-1	Metody instrumentalne w inżynierii procesowej	1

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-2	Analiza granulometryczna przesiewaniem –podstawy. Analiza granulometryczna przesiewaniem jako metoda oceny skuteczności procesu rozdrabniania oraz jako metoda oceny jakości surowców i produktów przemysłu chemicznego.	1
T-W-3	Mikroskopia optyczna, podstawy teoretyczne, budowa mikroskopu optycznego. Określenie wielkości ziarna krystalicznego surowców i produktów przemysłu chemicznego. Badania defektoskopowe z użyciem mikroskopu metalograficznego.	1
T-W-4	Metody analizy termicznej (różnicowa analiza termiczna połączona z termograwimetrią DTA/TG oraz skaningowa kalorymetria różnicowa DSC): podstawy teoretyczne, aparatura pomiarowa, pomiar wielkości efektu energetycznego towarzyszącego badanemu procesowi, identyfikacja substancji, badanie zawartości wilgoci oraz wyznaczenie zakresu termicznej trwałości surowców i produktów przemysłowych.	4
T-W-5	Spektroskopia w podczerwieni (IR): podstawy teoretyczne, stosowana aparatura, metodyka pomiaru widm absorpcyjnych w podczerwieni, zastosowanie metody IR do identyfikacji substancji, identyfikacji grup funkcyjnych, wody zaadsorbowanej w wybranych surowcach i produktach przemysłu chemicznego oraz do określenia czystości rozpuszczalników organicznych.	2
T-W-6	Absorpcyjna spektrometria atomowa (ASA), podstawy teoretyczne, płomieniowe i bezpłomieniowe spektrometry ASA, źródła promieniowania, zastosowanie metody ASA do oznaczania zawartości jonów metali w roztworach.	1
T-W-7	Proszkowa dyfraktometria rentgenowska (XRD): zjawisko dyfrakcji, źródła promieniowania rentgenowskiego, aparatura pomiarowa, identyfikacja metodą XRD wybranych produktów i surowców przemysłu chemicznego, oznaczanie ilościowe zawartości składników w mieszaninach wielofazowych, określenie wielkości krystalitów metodą Scherrera, badanie ekspansji termicznej metodą dyfraktometryczną, badanie tekstur.	4
T-W-8	Spektrofotometria absorpcyjna w zakresie widzialnym i nadfiolecie (UV-VIS): podstawy teoretyczne, prawa absorpcji, aparatura pomiarowa, spektrofotometryczne oznaczanie zawartości jonów metali w roztworach.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	przygotowywanie do zajęć laboratoryjnych	10
A-L-3	konsultacje przedmiotowe	5
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	korzystanie z konsultacji	2
A-W-3	samodzielna analiza treści wykładów	8
A-W-4	przygotowanie się do zaliczenia	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, opis
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Sprawozdanie przygotowane po wykonaniu kolejnych zajęć laboratoryjnych, oceniana jest dokładność wykonania oznaczeń i sposób przedstawienia wyników

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D11a_W012 ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu analizy instrumentalnej w inżynierii procesowej	ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_W013 ma wiedzę o obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych w analizie instrumentalnej w inżynierii procesowej w kraju i na swiecie	ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							

ICHP_1A_D11a_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z analizą instrumentalną, potrafi integrować uzyskane informacje , interpretować oraz wyciągać prawidłowe wnioski i formułować opinie wraz z ich uzasadnieniem	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_U02 potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz innych srodowiskach używając różnych technik przekazu, w tym w języku obcym	ICHP_1A_U02	P6S_UK		C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_U04 potrafi przygotowac w języku polskim lub obcym prezentację ustną z zakresu wykorzystania metod analizy instrumentalnej w inżynierii chemicznej i procesowej posługując się słownictwem technicznym	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_U05 ma umiejętność samokształcenia się w zakresie wykorzystania analizy instrumentalnej w inżynierii procesowej m. in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	ICHP_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_U09 potrafi wykorzystać metody analizy instrumentalnej do rozwiązywania zadań inżynierskich	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D11a_K01 rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie analizy instrumentalnej , motywuje do tego współpracowników	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_K02 ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
ICHP_1A_D11a_K03 potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi pełnić rolę lidera lub kierownika zespolu: umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ICHP_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D11a_W012	*2,0*	student nie ma szczegółowej wiedzy na temat metod analizy instrumentalnej stosowanych w inżynierii procesowej
	3,0	student potrafi scharakteryzowac podstawowe metody analizy instrumentalnej stosowane w inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_W013	*2,0*	student nie ma wiedzy o obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych w analizie instrumentalnej w inżynierii procesowej w kraju i na swiecie
	3,0	student potrafi scharakteryzować podstawowe metody stosowane obecnie w analizie instrumentalnej w inżynierii procesowej w kraju i na świecie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_1A_D11a_U01	*2,0*	student nie potrafi pozyskać informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z analizą instrumentalną
	3,0	student potrafi korzystać z podstawowej literatury przedmiotowej z zakresu analizy instrumentalnej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_U02	*2,0*	student nie potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym przy pomocy technik przekazu informacji
	3,0	student potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym przy pomocy podstawowych technik przekazu informacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_U04	*2,0*	student nie potrafi przygotować w języku polskim prezentacji ustnej na temat zastosowania analizy instrumentalnej w inżynierii chemicznej i procesowej
	3,0	sudent potrafi przygotować w języku polskim podstawową prezentację ustną na temat zastosowania analizy instrumentalnej w inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_U05	*2,0*	student nie ma umiejętności samokształcenia się w zakresie wykorzystania analizy instrumentalnej w inżynierii procesowej
	3,0	student ma umiejętność samokształcenia się w stopniu podstawowym w zakresie wykorzystania analizy instrumentalnej w inżynierii procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_U09	*2,0*	student nie potrafi wykorzystywać metod analizy instrumentalnej do rozwiązywania zadań inżynierskich
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystywać metody analizy instrumentalnej do rozwiązywania zadań inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D11a_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie analizy instrumentalnej
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych w zakresie analizy instrumentalnej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_K02	*2,0*	student nie ma świadomości ważności i nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej , w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,0	student w stopniu podstawowym rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11a_K03	*2,0*	student nie potrafi współdziałać i pracować w grupie, ani pełnić roli lidera lub kierownika zespołu oraz nie potrafi oszacować czasu potrzebnego do realizacji zleconego zadania
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pracować w grupie, jednak nie potrafi pełnić roli lidera
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 1997
2. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia, PWN, Warszawa, 2007
3. W. Szczepanik, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2007
4. E. Szyszko, Instrumentalne metody analityczne, PZWL, Warszawa, 1982

Literatura podstawowa
5. red. A.Bolewski, W. Żabiński, Metody badań minerałów i skał, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1988

Literatura uzupełniająca
1. Z.S. Szmal, T. Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy istrumentalnej, PZWL, Warszawa, 1988, Wydanie VI poprawione i uzupełnione

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Metody analizy instrumentalnej w kontroli jakości produktów**		
Kod	ICHP_1A_S_D11b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	11	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	7	45	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajmość podstawowych zagadnień z chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej i fizycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodami analizy instrumentalnej stosowanymi w kontroli jakości produktów oraz zrozumienie istoty zjawisk przez nie wykorzystywanych
C-2	Zdobycie wiedzy umożliwiającej samodzielny dobór najlepszej metody analizy instrumentalnej do określonego zadania
C-3	Nauczenie nowoczesnego podejścia do do problemów analizy instrumentalnej w kontroli jakości produktów oraz zasad pracy i rygorów jakie musza byc przestrzegane w laboratorium analizy instrumentalnej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Określenie udziału masowego poszczególnych frakcji w badanym materiale przy wykorzystaniu analizy granulometrycznej	2
T-L-2	Określenie wielkości i pokroju ziaren substancji polikrystalicznych przy uzyciu mikroskopu optycznego	3
T-L-3	Metody analizy termicznej i termograwimetrii. Zastosowanie metod DTA oraz DSC do wyznaczania temperatury początku oraz efektu energetycznego towarzyszącego przemianom polimorficznym i reakcjiom chemicznym. Wyznaczanie współczynnika ekspansji termicznej materiałów polikrystalicznych przy zastosowaniu metody dylatometrycznej	12
T-L-4	Zastosowanie absorpcyjnej spektroskopii atomowej (ASA) do określania zawartości wybranych jonów metali w wodzie wodociągowej i uzdatnionej	4
T-L-5	Zastosowanie spektrofotometrii UV-Vis w określaniu zawartości wybranych jonów s- i d-elektronowych metali w roztworach wodnych	4
T-L-6	Zastosowanie spektroskopii IR do identyfikacji grup funkcyjnych w wybranych półproduktach i produktach przemysłu chemicznego	8
T-L-7	Zastosowanie proszkowej dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego do oznaczania jakościowego i ilościowego skladu wybranych półproduktów i produktów przemysłu chemicznego. Pomiar wielkości ziarem metodą Scherrera. Wyznaczanie grubosci cienkich warstw metodą dyfrakcji promieniowania X	12
T-W-1	Systemy zarządzania jakością-pojęcia, wymagania	1
T-W-2	Spektroskopia w podczerwieni (IR) podstawy teoretyczne, stosowana aparatura, metody pomiaru widm absorpcyjnych I, zastosowanie metody IR do identyfikacji substancji, grup funkcyjnych, wody zaadsorbowanej w w wybranych surowcach i produktach przemysłu chemicznego oraz do określania czystości rozpuszczalników organicznych. R:	2
T-W-3	Podstawy teoretyczne absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA), plomieniowe i bezplomieniowe spektrometry AA, stosowane zródła promieniowania, zastosowanie metody ASA do oznaczania zawartosci miedzi w mosiądzu/brązie lub magnezu/wapnia wodzie wodociągowej	2
T-W-4	Metody analizy termicznej(róznicowa analiza termiczna połączona z termograwimetrią (DTA/TG) oraz skaningowa kalorymetria różnicowa DSC: podstawy teoretyczne , aparatura pomiar wielkości efektu energetycznego towarzyszącego przemianie fazowej, badanie zawartości wilgoci oraz wyznaczanie zakresu termicznej trwalosci handlowego węglanu sodu i węglanu potasu.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-5	Proszkowa dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego (XRD): powstawanie promieniowania rentgenowskiego , podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich w krysztale, aparatura pomiarowa, identyfikacja metodą XRD wybranych surowców i produktów przemysłu chemicznego, oznaczanie ilościowe zawartości rutylu i anatazu w handlowym tlenku tytanu(IV), określeie wielkosci krystalitów metoda Scherrera.	2
T-W-6	Mikroskopia optyczna, podstawy teoretyczne budowa mikroskopu optycznego, określenie wielkosci ziarna krystalicznego w piasku stosowanym w przemyśle szklarskim.	2
T-W-7	Spektrofotometria absorpcyjna w zakresie widzialnym i nadfiolecie (UV-VIS): prawa absorpcji, aparatura, spektrofotometryczne oznaczanie zawartości : żelaza(II) w heptahydracie siarczanu(VI) żelaza(II) powstającym przy produkcji bieli tytanowej; wapnia i magnezu w wodzie wodociągowej	2
T-W-8	Defektoskopia- podstawy. Metody stosowane w defektoskopii. Defektoskopia rentgenowska. Badania defektoskopowe z uzyciem mikroskopu metalograficznego.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	uczestnictwo w konsultacjach	5
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	samodzielna analiza treści wykładów	8
A-W-3	udział w konsultacjach	2
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, opis
M-2	Metody aktywizujace: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody programowe: z użyciem komputera
M-4	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Test sprawdzający
S-3	F	Sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D11b_W01 Student posiada wiedzę związaną z wybranymi metodami analizy instrumentalnej stosowanymi w kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego	ICHP_1A_W06 ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_D11b_W02 Student posiada wiedzę o najnowszych kierunkach rozwoju w analizie instrumentalnej stosowanej w kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego	ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-L-6 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_D11b_U01 Student potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z metodami analizy instrumentalnej, potrafi integrować uzyskane informacje oraz potrafi wyciągnąć prawidlowe wnioski	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_D11b_U02 Student potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym używając różnych technik przekazu, w tym w języku obcym	ICHP_1A_U02	P6S_UK		C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

ICHP_1A_D11b_U03 Student potrafi wykorzystać metody analizy instrumentalnej do kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego oraz potrafi wykorzystać je do rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-L-6 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D11b_K01 Student wykazuje potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie metod analizy instrumentalnej oraz motywuje do tego inne osoby	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-L-6 T-W-8	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
ICHP_1A_D11b_K02 Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, potrafi pełnić rolę lidera lub kierownika zespołu oraz umie oszacowac czas potrzebny na realizację powierzonego zadania	ICHP_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-L-6 T-W-8	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D11b_W01	*2,0*	Student nie posiada w stop[niu dostatecznym wiedzy dotyczącej wybranych metod analizy instrumentalnej stosowanych w kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego
	3,0	Student posiada w stopniu dostatecznym wiedzę związaną z wybranymi metodami analizy instrumentalnej stosowanymi w kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11b_W02	*2,0*	Student nie posiada w stopniu dostatecznym wiedzy o najnowszych kierunkach rozwoju metod analizy instrumentalnej stosowaychj w kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego
	3,0	Student posiada w stopniu dostatecznym wiedzę o najnowszych kierunkach rozwoju metod analizy instrumentalnej stosowanych w kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D11b_U01	*2,0*	Student nie potrafi pozyskać informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z metodami analizy instrumentalnej, nie potrafi integrować uzyskanych informacji oraz nie potrafi wyciągać prawidlowych wniosków
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z metodami analizy instrumentalnej, potrafi, w stopniu dostatecznym, integrować uzyskane informacje oraz wyciągnąć prawidlowe wnioski
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11b_U02	*2,0*	Student nie potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym używając różnych technik przekazu, w tym w języku obcym
	3,0	Student potrafi, w stopniu dostatecznym, porozumiewać się w środowisku zawodowym używając różnych technik przekazu, w tym w języku obcym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11b_U03	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać metod analizy instrumentalnej do kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego oraz nie potrafi wykorzystać ich do rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,0	Student potrafi, w stopniu podstawowym, wykorzystać metody analizy instrumentalnej do kontroli jakości produktów przemysłu chemicznego oraz potrafi, w stopniu podstawowym, wykorzystać je do rozwiązywania zadań z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D11b_K01	*2,0*	Student nie wykazuje potrzeby dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie metod analizy instrumentalnej oraz nie motywuje do tego innych osób
	3,0	Student wykazuje, w stopniu podstawowym, potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie metod analizy instrumentalnej oraz, w stopniu podstawowym, motywuje do tego inne osoby
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D11b_K02	*2,0*	Student nie potrafi współdziałać i pracować w grupie, nie potrafi pełnić roli lidera lub kierownika zespołu oraz nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację powierzonego zadania
	3,0	Student potrafi, w stopniu dostatecznym, współdziałać i pracować w grupie, ale nie potrafi pełnić roli lidera lub kierownika zespołu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A. Cygańsk, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, Warszawa, 1997
2. Z. Bojarski, M. Gigla, K. Stróż, M. Surowiec, Krystalografia, PWN, Warszawa, 2007
3. W. Szczepanik, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2002
4. E. Szyszko, Instrumentalne metody analityczne, PZWL, Warszawa, 1982
5. red. A. Bolewski, W. Żabiński, Metody badań minerałów i skał, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa, 1988
6. J. Przedmojski, Rentgenowskie metody badawcze w inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 1990
7. Z. Bojarski, E. Łągiewka, Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa, 1988
8. K. Danzer, E. Than, D. Molch, L. Kuchler, Analityka. Przegląd systematyczny, WNT, Warszawa, 1993, Wydanie drugie zmienione

Literatura uzupełniająca

1. Z.S. Szmal, T. Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, PZWL, Warszawa, 1987, Wydanie VI poprawione i uzupełnione

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Korozja i powłoki ochronne**		
Kod	ICHP_1A_S_D12a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	12	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii ogólnej i nieorganicznej, podstaw elektrochemii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z korozją
C-2	Zapoznanie studentów z typami korozji
C-3	Zapoznanie studentów z podstawowymimetodami ochrony przed korozją.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Definicja i klasyfikacja zwjawisk korozyjnych. Straty wywołane zniszczeniem korozyjnymi.	1
T-W-2	Rodzaje elektrod. Elektrody mieszane - zwartw ogniwa korozyjne. Pasywacja metali.	2
T-W-3	Korozja tworzyw sztucznych, betonów i ceramiki przemysłowej.	2
T-W-4	Typy powłok ochronnych: metalowe, malarskie, z tworzyw sztucznych, konwersyjne ceramiczne. Sposoby otrzymywania poszczególnych powłok ochronnych	4
T-W-5	Mechanizmy działania powlok ochronnych. Zastosowania powłok ochronnych - przykłady.	4
T-W-6	Kolokwium zaliczeniowe	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-W-2	Praca z literaturą rozszerzającą materiał przedstawiony na wykładach.	5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metoda aktywizująca: dyskusja dydaktyczna związana z wykładem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D12b_W01 Student potrafi poprawnie zdefiniować podstawowe pojęcia związne z korozją, potrafi scharakteryzować zjawiska korozji.	ICHP_1A_W13	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1
ICHP_1A_D12b_W02 Student potrafi scharakteryzować najpopularniejsze typy powłok ochronnych oraz wskazać najlepszą do konkretnego zastosowania.	ICHP_1A_W14 ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-2 C-3	T-W-4 T-W-5	M-2	S-1

Umiejętności							
ICHP_1A_D12b_U01 Student potrafi zaanalizować materiał skorodowany oraz zaproponować zastoswoanie odpowiedniej powłoki ochronnej	ICHP_1A_U10 ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-4	M-1	S-1
ICHP_1A_D12b_U02 Student potrafi poszukiwać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U14	P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2	M-1 M-2	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D12b_K01 ma świadomość wpływu procesów korozji na materiały konstrukcyjne i i rozumie jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-5	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D12b_W01	*2,0*	Student nie potrafi poprawnie zdefiniować podstawowych pojęć związanych z korozją oraz nie potrafi scharakteryzować zjawiska korozji.
	3,0	Student potrafi wnieznacznym stopniu (55-69%) zdefiniować podstawowe pojęcia związane z korozją oraz potrafi scharakteryzować zjawiska korozji
	3,5	Student potrafi w 70-79% zdefiniować podstawowe pojęcia związane z korozją oraz potrafi scharakteryzować zjawiska korozji
	4,0	Student potrafi w 80-89% zdefiniować podstawowe pojęcia związane z korozją oraz potrafi scharakteryzować zjawiska korozji
	4,5	Student potrafi w 90-95% zdefiniować podstawowe pojęcia związane z korozją oraz potrafi scharakteryzować zjawiska korozji
	5,0	Student potrafi bardzo dobrze (powyżej 95%) zdefiniować podstawowe pojęcia związane z korozją oraz potrafi scharakteryzować zjawiska korozji
ICHP_1A_D12b_W02	*2,0*	Student nie potrafi scharakteryzować najpopularniejszych typów powłok ochronnych oraz nie potrafi wskazać najlepszej powłoki do konkretnego zastosowania.
	3,0	Student potrafi w ograniczonym zakresie (55-69%) scharakteryzować najpopularniejsze typy powłok ochronnych oraz potrafi prawidłowo wybrać najlepszą powłokę do konkretnego zastosowania.
	3,5	Student potrafi w 70-79% scharakteryzować najpopularniejsze typy powłok ochronnych oraz potrafi prawidłowo wybrać najlepszą powłokę do konkretnego zastosowania.
	4,0	Student potrafi w 80-89% scharakteryzować najpopularniejsze typy powłok ochronnych oraz potrafi prawidłowo wybrać najlepszą powłokę do konkretnego zastosowania.
	4,5	Student potrafi w 90-95% scharakteryzować najpopularniejsze typy powłok ochronnych oraz potrafi prawidłowo wybrać najlepszą powłokę do konkretnego zastosowania.
	5,0	Student potrafi prawidłowo (powyżej 95%) scharakteryzować najpopularniejsze typy powłok ochronnych oraz potrafi prawidłowo wybrać najlepszą powłokę do konkretnego zastosowania.
Umiejętności		
ICHP_1A_D12b_U01	*2,0*	Student nie potrafi zaanalizować materiału skorodowanego oraz nie potrafi zastosowć odpowiedniej powłoki ochronnej
	3,0	Student potrafi w nieznacznym stopniu (55-69%) zaanalizować materiał skorodowanego oraz potrafi zastosowć odpowiednąj powłokę ochronną
	3,5	Student potrafi w 70-79% zaanalizować materiał skorodowanego oraz potrafi zastosowć odpowiednąj powłokę ochronną
	4,0	Student potrafi w 80-89% zaanalizować materiał skorodowanego oraz potrafi zastosowć odpowiednąj powłokę ochronną
	4,5	Student potrafi w 90-95% zaanalizować materiał skorodowanego oraz potrafi zastosowć odpowiednąj powłokę ochronną
	5,0	Student potrafi praktycznie bezbłędnie (powyżej 95%) zaanalizować materiał skorodowanego oraz potrafi zastosowć odpowiednąj powłokę ochronną
ICHP_1A_D12b_U02	*2,0*	Student nie potrafi poszukać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją
	3,0	Student potrafi w najczęstszych przypadkach poszukać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją
	3,5	Student potrafi w 70-79% poszukać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją
	4,0	Student potrafi w 80-89% poszukać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją
	4,5	Student potrafi w 90-95% poszukać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją
	5,0	Student potrafi bezbłędnie (powyżej 95%) poszukać rozwiązań w celu zminimalizowania strat spowodowanych korozją
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D12b_K01	*2,0*	Student nie ma świadomości wpływu korozji na materiały konstrukcyjne i nie rozumie wpływu korozji na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
	3,0	Student ma świadomości wpływu korozji na materiały konstrukcyjne ale nie rozumie wpływu korozji na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
	3,5	Student ma świadomości wpływu korozji na materiały konstrukcyjne ale ma problemy ze zrozumie wpływu korozji na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
	4,0	Student ma świadomości wpływu korozji na materiały konstrukcyjne i rozumie częściowo wpływu korozji na środowisko ale nie rozumie związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
	4,5	Student ma świadomości wpływu korozji na materiały konstrukcyjne i rozumie wpływu korozji na środowisko i częściowo zdaje sobie sprawę z odpowiedzialnością za podejmowane decyzje.
	5,0	Student ma świadomości wpływu korozji na materiały konstrukcyjne i rozumie wpływu korozji na środowisko oraz rozumie związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. J. Baszkiewicz, Korozja materiałów, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006, 1

2. J. Głuszek, Tlenkowe powłoki ochronne otrzymywane metodą sol-gel, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1998, 1

3. S. Tkaczyk, Powłoki ochronne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997, 2

4. M. Blicharski, Inżynieria powierzchni, WNT, Warszawa, 2009, 1

Literatura uzupełniająca
1. A. Klimpel, Technologie napawania i natryskiwania cieplnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999, 1
2. H. Woźnica, Podstawy materiałoznawstwa, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002
3. J. Łaskawiec, Fizykochemia powierzchni ciała stałego, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nieorganiczne komponenty dla przemysłu farmaceutycznego i kosmetycznego**		
Kod	ICHP_1A_S_D12b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	12	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta

Wymagania wstępne	
W-1	znajomość podstaw chemii ogólnej i nieorganicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie z pierwiastkami i związkami nieorganicznymi stosowanymi jako komponenty kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Przedmiot i zakres kosmetologii i farmakologii. Kosmetyka a kosmetologia. Kosmeceutyki i farmaceutyki. Definicja i cele kosmetyku, kosmeceutyku i leku. Makro- i mikroelementy.	2
T-W-2	Historia kosmetyki: kosmetyka negatywna i pozytywna (Starożytny Egipt, Starożytna Grecja i Rzym, Średniowiecze, okres Renesansu, Baroku i Odrodzenia), Skład starożytnych kosmetyków do makijażu i pielęgnacji ciała oraz włosów.	2
T-W-3	Przygotowywanie oraz przechowywanie kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków. Kosmetyki, kosmeceutyki i farmaceutyki z wykorzystaniem zasobów Morza Martwego (skład wody i czarnego błota). Podział współczesnych kosmetyków i leków.	2
T-W-4	Związki chemiczne i ich funkcje we współczesnych kosmetykach i lekach oraz metody ich otrzymywania: związki nieorganiczne (pierwiastki, tlenki, wodorotlenki, kwasy, sole) oraz substancje pochodzenia mineralnego.	4
T-W-5	Przykładowy skład różnych kosmetyków i kosmeceutyków (kremy, pudry, szampony itd.) oraz leków. Podstawowe procesy technologiczne w produkcji kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków.Niepożądane działanie kosmetyków i leków.	2
T-W-6	Aspekty prawne stosowania kosmetyków i leków w Polsce. Pierwiastki i związki nieorganiczne w podstawowych farmaceutykach i diagnostyce medycznej i ich charakterystyka fizykochemiczna.	2
T-W-7	Zaliczenie	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Udział w konsultacjach	3
A-W-3	Studiowanie literatury przedmiotu	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	6
A-W-5	Zaliczenie	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena podsumowująca

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D12b_W03 ma podstawową wiedzę o pierwiastkach i związkach nieorganicznych stanowiących komponenty kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków	ICHP_1A_W03	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D12b_U01 Student umie wymienić pierwiastki i związki nieorganiczne znajdujące zastosowanie w produkcji kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków oraz potrafi określić ich działanie	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D12b_K02 student ma świadomość składu i działania kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków zawierających pierwiastki i związki nieorganiczne	ICHP_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D12b_W03	*2,0*	
	3,0	Student poprawnie ocenia właściwości nieorganicznych pierwiastków i związków jako komponentów kosmetyków, kosmeceutyków i farmaceutyków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D12b_U01	*2,0*	
	3,0	Student zna podstawowe związki nieorganiczne i ich zastosowanie w kosmetykach, kosmeceutykach i farmaceutykach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D12b_K02	*2,0*	
	3,0	student poprawnie wykorzystuje informacje o składzie i działaniu komponentów nieorganicznych w kosmetykach, kosmeceutykach i farmaceutykach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Szczygieł-Rogowska, J.Tomalska, Historia kosmetyki w zarysie, Wyd. Wyższa Szkoła Kosmetologii i Ochrony Zdrowia, Białystok, 2007
2. A. Marzec, Chemia kosmetyków, Wyd. Dom Organizatora, Toruń, 2005
3. A. Marzec, Chemia nowoczesnych kosmetyków, Dom Organizatora, Toruń, 2010, 1
4. M-C. Martini, Kosmetologia i farmakologia skóry, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2007, 1

Literatura uzupełniająca

1. K. Detka, Kosmetyka naturalna, Skarbnica Wiedzy, Warszawa, 2005
2. red. B. Pytrus-Sędłak, Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy, MedPharm Polska, Wrocław, 2007, 1

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Projektowanie mieszalników**		
Kod	ICHP_1A_S_D13a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	13	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	7	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,56	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	podstawy inżynierii procesowej
W-2	podstawy aparatury procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą w zakresie mieszania płynów i stosowanymi do tego celu aparatami - mieszalnikami
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności doboru i podstaw projektowania mieszalników o różnym zastosowaniu w obszarze inżynierii procesowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe jednego z wybranych aparatów: Mieszalnik zaopatrzony w płaszcz grzejny lub wężownicę. Mieszalnik z mieszadłem szybkoobrotowym lub wolnoobrotowym. Mieszalnik do mieszania układów dwufazowych: ciecz- ciało stałe, ciecz - gaz lub ciecz - ciecz. Mieszalnik do mieszania układu trójfazowego ciecz - gaz -ciało stałe.	15
T-W-1	Pojęcia podstawowe i definicje. Liczby kryterialne używane w procesach mieszania. Obliczanie lepkości płynu w mieszalniku.	2
T-W-2	Typy mieszadeł. Rodzaje mieszalników. Napędy. Wały. Przekładnie	2
T-W-3	Wydajność pompowania mieszadeł. Czas mieszania. Homogenizacja płynu w mieszalniku.	2
T-W-4	Krytyczne częstości obrotów mieszadła. Warunki wytwarzania zawiesiny. Warunki wytwarzania emulsji. Warunki rozpraszania gazu w cieczy. Układy trójfazowe.	3
T-W-5	Moc mieszania. Wpływ parametrów geometrycznych mieszalnika na moc mieszania. Charakterystyki mocy różnych mieszadeł	2
T-W-6	Wymiana ciepła w mieszalnikach cieczy. Wymiana masy w mieszalnikach cieczy.	3
T-W-7	Kolokwium zaliczające przedmiot	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach projektowych	15
A-P-2	wykonywania przez studenta obliczeń projektowych	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	studiowanie przez studenta zalecanej literatury	10
A-W-3	przygotowanie sie studenta do zaliczenia wykładów	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Projekt - metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład - zaliczenie w formie pisemnej (45 min)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	Projekt - zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanego projektu oparte na stopniu zgodności zrealizowanego projektu z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi, poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D13a_W09 student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie operacji i procesu jednostkowego - mieszania	ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-3 T-W-6 T-W-4	M-1	S-1
ICHP_1A_D13a_W11 student ma szczegółową wiedzę z zakresu mieszalników i podstaw ich projektowania	ICHP_1A_W11	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-P-1 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_D13a_W15 student zna podstawowe metody stosowane przy obliczaniu mieszalników	ICHP_1A_W15	P6S_WG_TA11	P6S_WG_IA11	C-1 C-2	T-W-3 T-W-5 T-W-4 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_1A_D13a_U14 student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-1 C-2	T-P-1 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_1A_D13a_U15 student potrafi wykonać specyfikację zadań dotyczących projektowania mieszalników	ICHP_1A_U15	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2	T-P-1	M-2	S-2
ICHP_1A_D13a_U17 student potrafi zaprojektować mieszalnik stosowany w inżynierii procesowej	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2	T-P-1	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D13a_K01 student rozumie potrzebe dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6 T-W-4	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D13a_W09	*2,0*	student nie ma uporządkowanej wiedzy w zakresie mieszania jako operacji i procesu jednostkowego
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym objaśnić mieszanie jako operację i proces jednostkowy
	3,5	student potrafi w stopniu więcej niż podstawowym objaśnić mieszanie jako operację i proces jednostkowy
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu objaśnić mieszanie jako operację i proces jednostkowy
	4,5	student potrafi wyczerpująco objaśnić mieszanie jako operację i proces jednostkowy
	5,0	student potrafi bardzo wyczerpująco objaśnić mieszanie jako operację i proces jednostkowy
ICHP_1A_D13a_W11	*2,0*	student nie ma szczegółowej wiedzy z zakresu mieszalników i podstaw ich projektowania
	3,0	student potrafi w podstawowym stopniu scharakteryzować mieszalniki i wybrać metody ich projektowania
	3,5	student potrafi w więcej niż podstawowym stopniu scharakteryzować mieszalniki i wybrać metody ich projektowania
	4,0	student potrafi w szerokim stopniu scharakteryzować mieszalniki i wybrać metody ich projektowania
	4,5	student potrafi wyczerpująco scharakteryzować mieszalniki i wybrać metody ich projektowania oraz uzasadnić ten wybór
	5,0	student potrafi bardzo wyczerpująco scharakteryzować mieszalniki i wybrać metody ich projektowania oraz uzasadnić ten wybór
ICHP_1A_D13a_W15	*2,0*	student nie zna podstawowych metod stosowanych przy obliczaniu mieszalników
	3,0	student zna podstawowye metody stosowane przy obliczaniu mieszalników
	3,5	student zna podstawowye metody stosowane przy obliczaniu mieszalników i potrafi je wykorzystywać w obliczeniach
	4,0	student zna podstawowye metody stosowane przy obliczaniu mieszalników i potrafi je szeroko wykorzystywać w obliczeniach
	4,5	student zna podstawowye metody stosowane przy obliczaniu mieszalników i potrafi je szeroko i krytycznie wykorzystywać w obliczeniach
	5,0	student zna podstawowye metody stosowane przy obliczaniu mieszalników,i potrafi je szeroko i krytycznie wykorzystywać w obliczeniach oraz interpretowac poprawniw wyniki obliczeń
Umiejętności		
ICHP_1A_D13a_U14	*2,0*	student nie potrafi wykorzystać nabytej wiedzy do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników
	3,0	student potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników
	3,5	student potrafi wykorzystać w stopniu więcej niż podstawowym nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników
	4,0	student potrafi wykorzystać w szerokim stopniu nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników
	4,5	student potrafi wykorzystać w szerokim stopniu nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników i zinterpretować uzyskane wyniki
	5,0	student potrafi wykorzystać w szerokim stopniu nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania mieszalników i wyczerpująco zinterpretować uzyskane wyniki

Umiejętności		
ICHP_1A_D13a_U15	*2,0*	student nie potrafi wykonać specyfikacji zadań związanych z projektowaniem mieszalników
	3,0	student potrafi wykonać podstawowe specyfikacje zadań związanych z projektowaniem mieszalników
	3,5	student potrafi wykonać więcej niż podstawowe specyfikacje zadań związanych z projektowaniem mieszalników
	4,0	student potrafi wykonać wyczerpujące specyfikacje zadań związanych z projektowaniem mieszalników
	4,5	student potrafi wykonać wyczerpujące specyfikacje zadań związanych z projektowaniem mieszalników i potrafi analizować schemat obliczeń
	5,0	student potrafi wykonać wyczerpujące specyfikacje zadań związanych z projektowaniem mieszalników i potrafi szerokoanalizować schemat obliczeń
ICHP_1A_D13a_U17	*2,0*	student nie potrafi zaprojektować mieszalnika
	3,0	student potrafi zaprojektować mieszalnik i wykonać podstawową dokumentację
	3,5	student potrafi zaprojektować mieszalnik i wykonać odpowiednią dokumentację
	4,0	student potrafi zaprojektować mieszalnik,i wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiązania
	4,5	student potrafi zaprojektować mieszalnik,i wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować szczegółowo zalety i wady proponowanego rozwiązania
	5,0	student potrafi zaprojektować mieszalnik,i wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiązania na tle innych rozwiązań technicznych
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D13a_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników
	3,5	student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników oraz wykazuje aktywną postawę w kierunku zapoznania sie z nowymi rozwiązaniami technicznymi mieszalników
	5,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokształcania się w zakresie procesów mieszania i mieszalników oraz wykazuje bardzo aktywną postawę w kierunku zapoznania sie z nowymi rozwiązaniami technicznymi mieszalników

Literatura podstawowa

1. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981

2. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004

3. Pikoń J., Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, cz. I, cz. II, WNT, Warszawa, 1979

Literatura uzupełniająca

1. Harnby N., Edwards M.F., Nienow A.W., Mixing in the process industries, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford, London, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Przepływy wielofazowe**		
Kod	ICHP_1A_S_D13b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	13	*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
projekty	P	7	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy inżynierii procesowej
W-2	Podstawy aparatury procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami wiedzy w zakresie przepływów wielofazowych w inżynierii procesowej
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności doboru i podstaw projektowania aparatów do wytwarzania układów wielofazowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe w zakresie jednego z wymienionych tematów projektowych : 1) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania zawiesiny; 2) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania emulsji; 3) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania dyspersji: 4) Dobór i obliczenia aparatu do wytwarzania wybranego układu trójfazowego	15
T-W-1	Wprowadzenie. Klasyfikacja przepływów wielofazowych. Wektory. Tensory. Przegląd podstaw zjawisk transportowych. Równania ruchu.	3
T-W-2	Przepływy wielofazowe w przewodach rurowych: mapy przepływu , rozkład stężenia faz rozproszonych, spadek ciśnienia	2
T-W-3	Rozkłady rozmiarów cząstek, kropli, pęcherzyków. Parametry statystyczne	2
T-W-4	Przepływy wielofazowe w aparatach z mieszadełem. Układy gaz - ciecz; ciało stałe - ciecz; gaz - ciało stałe - ciecz	2
T-W-5	Przepływy wielofazowe w mikroskali. Przepływy w mikro- i minikanałach	2
T-W-6	Aparatura do wytwarzania układów wielofazowych. Kolumny air-lift. Mieszalniki dynamiczne i statyyczne. Kolumny.	3
T-W-7	Kolokwium zaliczające wykłady	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach projektowych	15
A-P-2	samodzielne wykonywanie obliczeń w zakresie wybranego tematu projektu	10
A-P-3	przygotowanie się do zaliczenia projektu	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	przygotowanie się do kolokwium	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład inforamcyjny.
M-2	Projekt - metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład - zaliczenie w formie pisemnej (45 min)
S-2	P	Projekt - zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanego projektu oparte na stopniu zgodności zrealizowanego projektu z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi, poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D13c_W09 student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przepływów wielofazowych w inzynierii procesowej	ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2	S-1
ICHP_1A_D13c_W11 student ma szczegółową wiedzę z zakresu aparatów do wytwarzania układów wielofazowych i podstaw ich projektowania	ICHP_1A_W12	P6S_WG_TA11		C-2	T-W-4 T-W-6 T-W-5	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D13b_U17 student potrafi zaprojektowa aparat do wytwarzania układów wielofazowych występujących w inzynierii procesowej	ICHP_1A_U17	P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA14	C-2	T-P-1	M-2	S-2
ICHP_1A_D13c_U14 Student potrafi wykorzysta nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania aparatów do wytwarzania układów wielofazowych	ICHP_1A_U14	P6S_UW_TA13	P6S_UW_IA13	C-2	T-P-1 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D13c_K03 Student rozumie konieczność uzupełniania wiedzy i rozwijania umiejetności o nowe elementy, tak aby nadążać za rozwojem nauki.	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D13c_W09	*2,0*	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym objaśnic przepływy wielofazowe jako operację i proces jednostkowy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D13c_W11	*2,0*	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym scharakteryzowac aparaty do wytwarzania układów wielofazowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D13b_U17	*2,0*	
	3,0	student potrafi zaprojektowac aparat do wytwarzania układów wielofazowych i wykonac podstawową dokumentację
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D13c_U14	*2,0*	
	3,0	student potrafi wykorzystac w stopniu podstawowym nabytą wiedzę do oceny sposobu funkcjonowania aparatów do wytwarzania układów wielofazowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D13c_K03	*2,0*	
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokształcania się w zakresie przepływów wielofazowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. Dziubiński M., Prywer J., Mechanika płynów dwufazowych, WNT, Warszawa, 2009
2. Faghri A., Zhang Y., Transport phenomena in multiphase systems, Elsevier, Amsterdam, 2006
3. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
4. Brennen Ch. E., Fundamentals of Multiphase Flow, Cambridge University Press, Cambridge, 2005
5. Crowe C.T. (Ed.), Multiphase flow handbook, CRC Press, Boca Raton, 2006
6. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Perry's Chemical Engineers' Handbook, McGraw-Hill, New York, 2007
2. Błasiński H., Py K.W., Rzyski E., Maszyny i aparatura technologiczna przemysłu spożywczego, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2001
3. Pikoń J., Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, cz. I, cz. II, WNT, Warszawa, 1979
4. Chisti M.Y., Airlift bioreactors, Elsevier, London, 1989

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pracownia dyplomowa**		
Kod	ICHP_1A_S_D14		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	4,0	*ECTS (formy)*	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	7	60	4,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Łącki Henryk (Henryk.Lacki@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I - VI

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu inżynierii chemicznej
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu inżynieria procesowej
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty	4
T-L-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskutowania	4
T-L-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac dyplomowych. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych.	30
T-L-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi.	22

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	60
A-L-2	przygotowanie prezentacji	20
A-L-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi	40

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody aktywizujące: seminarium
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D14_W01 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inzynierii chemicznej i procesowej.	ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-L-4	M-1 M-2	S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_1A_D14_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-1
ICHP_1A_D14_U02 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.	ICHP_1A_U03	P6S_UW_TA14		C-3	T-L-1 T-L-3	M-1	S-1
ICHP_1A_D14_U03 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącyą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_1A_U04	P6S_UK P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA14		C-4	T-L-2 T-L-4 T-L-3	M-1 M-2	S-1
ICHP_1A_D14_U04 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakres inżynierii chemicznej i procesowej.	ICHP_1A_U09	P6S_UW_TA12	P6S_UW_IA12	C-5	T-L-4	M-2	S-2
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D14_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-6	T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D14_W01	*2,0*	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_1A_D14_U01	*2,0*	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D14_U02	*2,0*	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D14_U03	*2,0*	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_1A_D14_U04	*2,0*	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu inżynirii chemicznej i procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D14_K01	*2,0*	
	3,0	stuent w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca
1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło C., Zarzycki Z., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985, 1
2. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Praca dyplomowa - projekt inżynierski**		
Kod	ICHP_1A_S_D15		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
ECTS	15,0	*ECTS (formy)*	15,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
praca dyplomowa	PD	7	0	15,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Kiełbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Łącki Henryk (Henryk.Lacki@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I-VII

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego podstawową wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej, którą potrafi zastosować do rozwiązywania zadań inżynierskich
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści inżynierskich prac dyplomowych	0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierajacej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury	0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu	0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy	0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.	0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.	0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy inżynierskiej.	0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy inżynierskiej	0

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy inżynierskiej	60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń	150
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy	90
A-PD-4	Zredagowanie pracy inżynierskiej	100
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem	30
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy inżynierskiej	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Samodzielna praca studenta
M-2	Konsultacje z promotorem pracy inżynierskiej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_1A_D15_W01 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu inżynierii procesowej	ICHP_1A_W08 ICHP_1A_W09	P6S_WG_TA11		C-1	T-PD-3 T-PD-5 T-PD-4	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_D15_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_1A_U01	P6S_UW_TA11		C-2	T-PD-2 T-PD-7	M-1 M-2	S-1
ICHP_1A_D15_U02 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich	ICHP_1A_U08	P6S_UO P6S_UW_TA11	P6S_UW_IA11	C-1	T-PD-3 T-PD-5	M-1 M-2	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_D15_K01 student rozumie potrzebę ciagłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-PD-7 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_D15_W01	*2,0*	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności inżynieria chemiczna i procesowa
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria chemiczna i procesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria chemiczna i procesowa w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria chemiczna i procesowa w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria chemiczna i procesowa w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny
Umiejętności		
ICHP_1A_D15_U01	*2,0*	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_1A_D15_U02	*2,0*	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprocesowa
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprocesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprocesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować rożne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprocesowa
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprocesowa
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprocesowa w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_D15_K01	*2,0*	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

1. Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7

2. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6

3. Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5

4. Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002

5. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9

6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0

7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekniewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca
1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9
2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000
3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocława, 2002, ISBN 83-87977-92-6

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Obszary studiów	nauki techniczne		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Praktyka zawodowa**		
Kod	ICHP_1A_S_P01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	6,0	*ECTS (formy)*	6,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Tygodnie*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
praktyki	PR	6	6	6,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia ogólna, Technologia Chemiczna, Chemia Nieorganiczna, Chemia Organiczna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z: 1. Procesami technologii chemicznej, stosowanymi w przemyśle, technologiami, urządzeniami i surowcami 2. Sposobami zarządzania i organizacji produkcji 3. Stosowaną w praktyce automatyką i sposobami sterowania procesami 4. Procesami projektowania urządzeń i technologii, i procedurami ich wdrażania 5. Sposobami wykorzystania surowców, energii i odpadów w procesach przemysłowych 6. Zapoznaniem się z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi stosowanych urządzeń i surowców.
C-2	Nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z: 1. Zapoznanie się z informatyką procesową – modelowanie procesów i wykorzystywanie tych modeli do rozwiązywania problemów związanych z optymalnym projektowaniem aparatów i urządzeń procesowych, analizą ich działania i efektywną eksploatacją. 2. Zapoznanie się z technicznymi sposobami usuwania zanieczyszczeń ze środowiska oraz ich unieszkodliwiania. 3. Zapoznanie się z zarządzaniem i eksploatacją w systemach produkcyjnych. 4. Zapoznanie się z inżynierią bioprocesową, poznanie aspektów biologicznych bioprocesów, ich sprzężenia z aspektami technicznymi i możliwości zastosowania bioprocesów w przemyśle i w ochronie środowiska. 5. Zapoznanie się z inżynierią procesową - projektowanie i eksploatacja wybranych procesów i aparatów szeroko stosowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba tygodni*
T-PR-1	Zapoznanie się z procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym. Przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych przemysłu chemicznego.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-PR-1	Uczestnictwo w zajęciach prowadzonych w ramach odbywanej praktyki zawodowej	180

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Ćwiczenia laboratoryjne
M-2	Pokaz
M-3	Objaśnienie lub wyjaśnienie
M-4	Ćwiczenia produkcyjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zapoznanie się z procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym. Przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych przemysłu chemicznego.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów zdefiniowanych dla obszaru kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							

ICHP_1A_P01_W01 Wiedza o materiałach, technologiach i procesach zachodzących w zakładach przemysłowych w czasie procesu technologicznego	ICHP_1A_W09 ICHP_1A_W10 ICHP_1A_W11 ICHP_1A_W12 ICHP_1A_W14 ICHP_1A_W15 ICHP_1A_W16 ICHP_1A_W17 ICHP_1A_W19 ICHP_1A_W20	P6S_WG_TA11 P6S_WK_TA11	P6S_WG_IA11 P6S_WK_IA11	C-1 C-2	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
Umiejętności							
ICHP_1A_P01_U01 Określenie umiejętności doboru lub zmiany parametrów procesu technologicznego	ICHP_1A_U01 ICHP_1A_U02 ICHP_1A_U03 ICHP_1A_U04 ICHP_1A_U05 ICHP_1A_U07 ICHP_1A_U08 ICHP_1A_U09 ICHP_1A_U11 ICHP_1A_U12 ICHP_1A_U13 ICHP_1A_U14 ICHP_1A_U15 ICHP_1A_U16 ICHP_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW_TA11 P6S_UW_TA12 P6S_UW_TA13 P6S_UW_TA14	P6S_UW_IA11 P6S_UW_IA12 P6S_UW_IA13 P6S_UW_IA14	C-2	T-PR-1	M-1 M-2	S-1
Inne kompetencje społeczne i personalne							
ICHP_1A_P01_K01 Zdolnosc do wykorzystania informacji i zdobytej wiedzy o procesach technologicznych zachodzacych w przemysle chemicznym	ICHP_1A_K02 ICHP_1A_K03 ICHP_1A_K04 ICHP_1A_K06 ICHP_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_1A_P01_W01	*2,0*	Student nie umie wykorzystać podstawowych informacji zdobytych w czasie odbywania praktyki zawodowej
	3,0	Student umie wykorzystać podstawowe informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej
	3,5	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej
	4,0	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej, zna część procesów technologicznych
	4,5	Student umie wykorzystać informacjevzdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej, zna procesy technologiczne przebiegające w zakładzie
	5,0	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej, zna procesy technologiczne przebiegające w zakładzie, wykorzystując zdobytą wiedzę umie zoptymalizować proces technologiczny
Umiejętności		
ICHP_1A_P01_U01	*2,0*	Student nie potrafi w najprostszy sposób określić różnic pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym
	3,0	Student potrafi w najprostszy sposób określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym
	3,5	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym oraz w pewnym stopniu dobrać odpowiednie procesy w zalezności od specyfiki zakładu pracy
	4,0	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym oraz dobrać odpowiednie procesy w zalezności od specyfiki zakładu pracy
	4,5	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym, dobrać odpowiednie procesy w zależności od specyfiki zakładu pracy oraz w pewnym stopniu zmienić sposób prowadzenia procesu technologicznego
	5,0	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym, dobrać odpowiednie procesy w zależności od specyfiki zakładu pracy oraz przy wykorzystaniu pozyskanej wiedzy zmienić sposób prowadzenia procesu technologicznego
Inne kompetencje społeczne i personalne		
ICHP_1A_P01_K01	*2,0*	Student nie umie wykorzystac zdobytej wiedzy podstawowej, nie potrafi wykorzystac informacji i zdobytej wiedzy o procesach technologicznych zachodzacych w przemysle chemicznym
	3,0	Student umie w nieznaczny sposób wykorzystac zdobyta wiedze podstawowa, zna nieliczne procesy technologiczne zachodzace w przemysle chemicznym
	3,5	Student umie wykorzystac zdobyta wiedze podstawowa, potrafi wykorzystac informacje o procesach technologicznych zachodzacych w przemysle chemicznym
	4,0	Student umie wykorzystac zdobyta wiedze podstawowa, potrafi wykorzystac informacje o procesach technologicznych zachodzacych w przemysle chemicznym, jest w zadowalajacy sprosób w stanie zwiekszych swoje kwalifikacje
	4,5	Student umie wykorzystac zdobyta wiedze podstawowa, potrafi wykorzystac informacje o procesach technologicznych zachodzacych w przemysle chemicznym, jest w znaczny sprosób w stanie zwiekszych swoje kwalifikacje oraz w niewielkim stopniu zooptymalizowac proces produkcyjny
	5,0	Student umie wykorzystac zdobyta wiedze i umiejetnosci w celu optymalnego zwiekszenia swoich kwalifiakcji oraz rozwoju dalszej kariery zawodowej

Literatura podstawowa

1. Materiały informacyjne dostarczone przez firmę, 2012